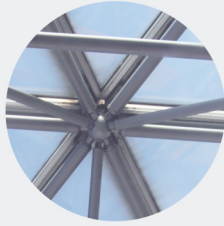




Ferramentas de Orçamentação ? Aplicação a um caso de estudo

SÉRGIO ANDRÉ PETEJO MARQUES

novembro de 2016



Ferramentas de Orçamentação Aplicação a um caso de estudo

Ferramentas de Orçamentação Aplicação a um caso de estudo



FERRAMENTAS DE ORÇAMENTAÇÃO - APLICAÇÃO A UM CASO DE ESTUDO

SÉRGIO ANDRÉ PETEJO MARQUES

Relatório de Estágio submetido para satisfação parcial dos requisitos do grau de

MESTRE EM ENGENHARIA CIVIL – RAMO DE GESTÃO DA CONSTRUÇÃO

Orientador: Professora Maria do Rosário Santos Oliveira

Supervisor: Eng.º José Gomes (Urbiave – Jorge Militão & Associados, Lda.)

OUTUBRO DE 2016

Índice Geral

Resumo.....	v
Abstract	vii
Agradecimentos	ix
Índice de Texto	xi
Índice de Figuras	xiii
Índice de Tabelas.....	xix
Abreviaturas	xxi
1 Introdução.....	23
2 Medição e Custos de Construção	25
3 Ferramentas de Orçamentação	63
4 Caso de Estudo.....	83
5 Considerações Finais.....	159
Bibliografia	163
Anexo I – Regras gerais de medição dos capítulos do Livro “Curso Sobre Regras de Medição na Construção” do LNEC	165
Anexo II – Plantas, cortes, alçados e fichas técnicas de lajes aligeiradas do caso de estudo.....	171
Anexo III – Notas de medição dos artigos do Caso de Estudo	177
Anexo IV – Comparativo dos custos obtidos pelas duas ferramentas de orçamentação e dos valores de mercado	195
Anexo V – Determinação do custo dos artigos do Caso de Estudo	199
Anexo VI – Mapa de Quantidades e de Custos do Caso de Estudo	211

RESUMO

No âmbito da obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil, no ramo de Gestão da Construção, apresenta-se o relatório de estágio desenvolvido no âmbito do tema “Ferramentas de Orçamentação – Aplicação a um caso de estudo.”

Neste relatório de estágio, a principal preocupação foi aferir se a aplicabilidade das ferramentas informáticas à orçamentação constituiria uma mais valia, permitindo com mais rigor e celeridade, além de orçamentar, adaptar o orçamento a eventuais alterações e/ou retificações do projeto.

Apresentada a proposta à empresa onde se desenvolve o estágio curricular, esta imediatamente a acolheu, disponibilizando o projeto de uma obra – construção de uma moradia unifamiliar na Maia –, para orçamentação com recurso às ferramentas utilizadas no estudo, e ao mesmo tempo possibilitando o acompanhamento da sua execução em todas as fases construtivas.

A empresa acolhedora do estágio não ficou indiferente à criação de uma base de dados interna de forma a cumprir os objetivos propostos. Esta base de dados encontra-se em criação, uma vez que carece de complementaridade com a aplicação de outras ferramentas e de mais casos concretos.

O presente relatório está estruturado em cinco capítulos, dedicando-se o primeiro à introdução, o segundo, o terceiro e o quarto à medição e custos de construção, ferramentas de orçamentação e caso de estudo respetivamente. No último capítulo, apresenta-se as considerações finais com as conclusões e desenvolvimentos futuros.

Assim constata-se que o tema apresenta um assunto que continua em aberto, pois carece de estar em constante atualização, não só devido ao aparecimento de novas ferramentas informáticas, como também da evolução das técnicas construtivas e da variação dos custos do mercado.

Palavras-chave: Orçamentação, Ferramentas de Orçamentação, Medição, Gestão.

ABSTRACT

In order to get the Master in Civil Engineering – Construction Management, is presented the internship report that deals with the theme "Tools Budgeting – Application to a case study."

At this stage report, the main concern was to assess the applicability of computer tools to budgeting would be an asset, allowing more accuracy and speed, as well as budgeting, adapt the budget to any changes and / or project rectifications.

After delivering the proposal to the traineeship office it was immediately welcomed, and it was given a work project on single family house to be budgeted using the tools and at the same time enabling the monitoring of all construction phases. Not being indifferent to the creation of an internal database in order to meet the proposed objectives. This database is in establishment, it lacks complementarity with the application of other tools and more specific cases.

This report is structured into five chapters, dedicating the first to introduce, the second the third and fourth measurement and construction costs, budgeting tools and case study respectively. Finally in the last chapter is presented the final considerations with the conclusions and future developments.

Thus it appears that this stage report is open, it must be constantly updated, not only due to the emergence of new informatic tools, as well as the very evolution of construction techniques and the change in market costs.

Keywords: Budgeting, Budgeting Tools, Measurement, Management.

AGRADECIMENTOS

À Professora Doutora Maria do Rosário Santos Oliveira, orientadora pelo Instituto Superior de Engenharia do Porto, agradeço a sua inteira disponibilidade no esclarecimento de dúvidas, críticas e sábias sugestões.

À Urbiave – Jorge Militão & Associados, Lda., por me terem acolhido de forma excecional, pelo constante incentivo e preocupação de toda a equipa, e um agradecimento especial ao Eng.º José Gomes por todo o tempo, ajuda e atenção que me dispensou.

Aos meus pais e irmã pela compreensão, apoio e todo o incentivo durante o meu percurso académico, proporcionando-me todos os meios para a concretização em especial desta última etapa.

Quero aqui expressar os meus sinceros agradecimentos a todos aqueles que contribuíram de forma direta ou indireta para a concretização deste trabalho, lembrando de modo especial todos os meus professores, colegas de curso e amigos.

ÍNDICE DE TEXTO

1.1	Considerações iniciais	23
1.2	Estrutura do relatório de estágio	23
2.1	Considerações iniciais	25
2.2	Medições	25
2.2.1	Enquadramento histórico	25
2.2.2	Definição e objetivos das medições	26
2.2.3	Princípios base	27
2.2.4	Unidades em medições	28
2.3	Orçamentação e custos de construção	47
2.3.1	Conceito de orçamento	47
2.3.2	Objetivos do orçamento	47
2.3.3	A integração das medições no orçamento e organização do orçamento	48
2.3.4	Composição de custos	49
3.1	Módulo Arquimedes e Controlo de Obra – <i>software</i> de orçamentação (<i>Cype Ingenieros</i>)	63
3.1.1	Definição e enquadramento	64
3.1.2	Principais elementos do ambiente de trabalho	64
3.1.3	Medição automática	66
3.1.4	Base de Dados do <i>Cype Ingenieros</i> (Banco de Preços)	67
3.1.5	Manutenção de ficheiros	72
3.1.6	Listagens e exportação	72
3.2	Sistema Integrado de Gestão de Projetos Candy – CCS	72

ÍNDICE DE TEXTO

3.2.1	Definição e enquadramento	73
3.2.2	Principais elementos do ambiente de trabalho (User Interface)	74
3.2.3	Base de Dados (Master do Trabalho)	75
3.2.4	Adjudicador de subempreiteiros	78
3.2.5	Totais de especialidades e análise de recursos	79
3.2.6	Preços de venda	80
3.2.7	Ferramentas e atalhos da <i>worksheet</i>	80
3.2.8	Gestor de relatórios	81
4.1	Contexto do Caso de Estudo	83
4.2	Medições realizadas no Caso de Estudo	86
4.3	Determinação de custos no Caso de Estudo	97
5.1	Conclusões	159
5.2	Desenvolvimentos futuros	161

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1 - Árvore de composição de um orçamento. Fonte: (18).....	65
Figura 3.2 – Hierarquia de capítulo. Fonte: (18)	65
Figura 3.3 – Lista de recursos. Fonte: (18)	66
Figura 3.4 – Janela de medições e autos. Fonte: (18).....	66
Figura 3.5 – Introdução de dados para um novo orçamento. Fonte: (18)	68
Figura 3.6 – Seleção de pré-dimensionador. Fonte: (18).....	68
Figura 3.7 – Introdução de dados no Gerador de Preços. Fonte: (18)	69
Figura 3.8 - Atualização de dados. Fonte: (18).....	70
Figura 3.9 - Seleção de recursos. Fonte: (18).....	70
Figura 3.10 - Seleção de recursos para adicionar à composição. Fonte: (18)	71
Figura 3.11 - Seleção de recursos para adicionar à composição. Fonte: (18)	71
Figura 3.12 - Seleção de vários tipos de listagens. Fonte: (18)	72
Figura 3.13 - <i>User Login</i> . Fonte: (20).....	74
Figura 3.14 - Ambiente de trabalho do Sistema Candy. Fonte: (20)	74
Figura 3.15 – Menus de aplicação. Fonte: (20).....	74
Figura 3.16 – Barra de ferramentas do Sistema e do Módulo de Orçamentação. Fonte: (20)	74
Figura 3.17 - Barra de ferramentas do Master. Fonte: (20).....	75
Figura 3.18 - Exemplo de uma ficha do Mapa de Quantidades (<i>Bill of Quantities</i>). Fonte: (20)	75
Figura 3.19 - Atribuição do preço unitário ao artigo “A”, introduzindo 10.00 na coluna <i>Nett Rate</i> . Fonte: (20)	76
Figura 3.20 - Atribuição do código de especialidades (<i>Trade Code</i>) “E” a todos os artigos de <i>excavation</i> . Fonte: (20).....	76

Figura 3.21 - Documento referente a uma <i>worksheet</i> . Fonte: (20)	77
Figura 3.22 - Introdução de um recurso simples. Fonte: (20)	77
Figura 3.23 - Hierarquia dos recursos complexos. Fonte: (20)	78
Figura 3.24 - Exemplo de um documento que gere as subempreitadas a contratar. Fonte: (20).....	78
Figura 3.25 - Exemplo do mapa de comparativos de Subempreitadas. Fonte: (20).....	79
Figura 3.26 - Totais de especialidades. Fonte: (20)	79
Figura 3.27 - Exemplo de documento que mostra as colunas de quantidade e valor da utilização dos recursos. Fonte: (20)	80
Figura 3.28 – Documento a ilustrar os preços de venda já definidos. Fonte: (20)	80
Figura 3.29 - Documento a ilustrar os preços de venda já definidos. Fonte: (20)	81
Figura 3.30 – Gestor de relatórios. Fonte: (20)	81
Figura 4.1 – Esquema estrutural da laje de pavimento térreo. Fonte: Autor/Urbiave.....	91
Figura 4.2 - Determinação do custo do artigo relativos a trabalhos de decapagem. Fonte: Autor/Candy – CCS.....	99
Figura 4.3 - Determinação do custo do artigo relativo a trabalhos de escavação. Fonte: Autor/Candy – CCS.....	100
Figura 4.4 - Determinação do custo do artigo 1.3. Fonte: Autor/Candy – CCS	100
Figura 4.5 - Determinação do custo total de equipamento do artigo 1.3. Fonte: Autor/Candy – CCS	101
Figura 4.6 - Determinação do custo de mão de obra do artigo relativo a trabalhos de betão de limpeza. Fonte: Autor/Candy – CCS.....	102
Figura 4.7 - Determinação do custo total do artigo 2.1. Fonte: Autor/Candy – CCS	102
Figura 4.8 - Determinação do custo total do artigo 4.1.Fonte: Autor/Candy – CCS.....	108
Figura 4.9 - Determinação do custo de mão de obra do artigo relativo do artigo 4.1. Fonte: Autor/Candy – CCS.....	108
Figura 4.10 - Determinação do custo total da argamassa a aplicar no artigo 4.1. Fonte: Autor/ Candy – CCS.....	109
Figura 4.11 - Determinação do custo total dos artigos relativos à impermeabilização de cobertura. Fonte: Autor/ Candy – CCS	110

Figura 4.12 - Determinação do custo de mão de obra e equipamento de aplicação de primário asfáltico. Fonte: Autor/Candy – CCS	111
Figura 4.13 - Determinação do custo de mão de obra e equipamento de aplicação de telas de impermeabilização. Fonte: Autor/Candy – CCS.....	112
Figura 4.14 - Determinação do custo do artigo 4.4. Fonte: Autor/Candy – CCS	113
Figura 4.15 - Determinação do custo total do artigo 5.1.1. Fonte: Autor/Candy – CCS.....	114
Figura 4.16 - Determinação do custo de mão de obra e equipamento do artigo 5.1.1. Fonte: Autor/Candy – CCS	115
Figura 4.17 - Determinação do custo de mão de obra e equipamento de argamassa a aplicar. Fonte: Autor/Candy – CCS.....	115
Figura 4.18 - Determinação do custo total de argamassa a aplicar do artigo 5.1.1. Fonte: Autor/Candy – CCS	116
Figura 4.19 - Determinação do custo total dos artigos 5.1.2.1 e 5.1.2.2. Fonte: Autor/Candy – CCS.....	116
Figura 4.20 - Custo de mão de obra e equipamento dos artigos 5.1.2.1 e 5.1.2.2. Fonte: Autor/Candy – CCS	117
Figura 4.21 - Determinação do custo total do artigo 5.2.1. Fonte: Autor/Candy – CCS.....	119
Figura 4.22 - Determinação do custo de mão de obra e equipamento do artigo 5.2.1. Fonte: Autor/Candy – CCS	119
Figura 4.23 - Determinação do custo de mão de obra e equipamento do fabrico de argamassa do artigo 5.2.1. Fonte: Autor/Candy – CCS	120
Figura 4.24 - Determinação do custo total de fabrico de argamassa do artigo 5.2.1. Fonte: Autor/Candy – CCS	121
Figura 4.25 - Determinação do custo total do artigo 6.1.1. Fonte: Autor/Candy – CCS.....	122
Figura 4.26 - Determinação do custo de mão de obra e equipamento do artigo 6.1.1. Fonte: Autor/Candy – CCS	123
Figura 4.27 - Determinação do custo de argamassa a aplicar do artigo 6.1.1. Fonte: Autor/Candy – CCS	124
Figura 4.28 - Determinação do custo dos materiais no fabrico de argamassa a aplicar no artigo 6.1.1. Fonte: Autor/Candy – CCS	124
Figura 4.29 - Determinação do custo total do artigo 6.1.1.1. Fonte: Autor/Candy – CCS.....	125

Figura 4.30 - Determinação do custo de mão de obra relativo ao artigo 6.1.1.1. Fonte: Autor/Candy – CCS.....	126
Figura 4.31 - Determinação do custo total do artigo 6.1.2. Fonte: Autor/Candy – CCS.....	126
Figura 4.32 - Determinação do custo total do artigo 6.1.3. Fonte: Autor/Candy – CCS.....	127
Figura 4.33 - Determinação do custo de mão de obra e equipamento relativo à montagem do teto falso. Fonte: Autor/Candy – CCS.....	128
Figura 4.34 - Custo de mão de obra e equipamento associado ao barramento do teto do artigo 6.1.3. Fonte: Autor/Candy – CCS.....	129
Figura 4.35 - Determinação do custo total do artigo 6.1.4. Fonte: Autor/Candy – CCS.....	130
Figura 4.36 - Determinação do custo correspondente à aplicação de chapisco do artigo 6.2.1. Fonte: Autor/Candy – CCS.....	131
Figura 4.37 - Determinação do custo do material utilizado no artigo 6.2.1. Fonte: Autor/Candy – CCS.....	131
Figura 4.38 - Determinação do custo relativo à componente de aplicação manual de emboço e reboco do artigo 6.2.1. Fonte: Autor/Candy – CCS.....	132
Figura 4.39 - Custo de mão de obra e equipamento do fabrico de argamassa relativo ao emboço. Fonte: Autor/Candy – CCS.....	132
Figura 4.40 - Determinação do custo total do artigo 6.2.3. Fonte: Autor/Candy – CCS.....	133
Figura 4.41 - Determinação do custo total do artigo 7.1. Fonte: Autor/Candy – CCS.....	135
Figura 4.42 - Determinação do custo de mão de obra e equipamento do artigo 7.1. Fonte: Autor/Candy – CCS.....	136
Figura 4.43 - Determinação do custo de fabrico da argamassa a aplicar do artigo 7.1. Fonte: Autor/Candy – CCS.....	136
Figura 4.44 - Determinação do custo total do artigo 7.2. Fonte: Autor/Candy – CCS.....	137
Figura 4.45 - Determinação do custo total do artigo 7.3. Fonte: Autor/ Candy – CCS.....	138
Figura 4.46 - Custo de mão de obra e equipamento do artigo 7.3. Fonte: Autor/Candy – CCS.....	139
Figura 4.47 - Determinação do custo total do artigo 8.1. Fonte: Autor/Candy – CCS.....	141
Figura 4.48 - Determinação do custo de mão de obra e equipamento do artigo 8.1. Fonte: Autor/Candy – CCS.....	142
Figura 4.49 - Determinação do custo total do artigo 9.1. Fonte: Autor/ Candy – CCS.....	144

Figura 4.50 - Determinação do custo total do artigo 9.2. Fonte: Autor/Candy – CCS.....	145
Figura 4.51 - Composição do custo do artigo 15.1. Fonte: Autor/Candy – CCS	151
Figura 4.52 - Composição do custo total do artigo 16.3.1. Fonte: Autor/Candy – CCS.....	152
Figura 4.53 - Composição do custo de mão de obra e equipamento do artigo 16.3.1. Fonte: Autor/Candy – CCS	153
Figura 4.54 - Composição do custo total do artigo 16.3.2. Fonte: Autor/Candy – CCS.....	154
Figura 4.55 - Determinação do custo de mão de obra e equipamento do artigo 16.3.2. Fonte: Autor/Candy – CCS.....	155
Figura 4.56 - Determinação do custo total de custo do artigo 16.3.3. Fonte: Autor/Candy – CCS.....	155
Figura 4.57 - Determinação do custo de mão de obra e equipamento do artigo 16.3.3. Fonte: Autor/Candy – CCS.....	156
Figura 4.58 - Determinação do custo total do artigo 16.3.5. Fonte: Autor/Candy – CCS.....	158

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 2.1 – Capítulos do Livro do LNEC “Curso Sobre Regras de Medição na Construção”. Fonte: (2) ..	29
Tabela 2.2 – Unidades base de medida. Fonte (2)	29
Tabela 2.3 – Arredondamentos nas medições de quantidades parciais e globais. Fonte (2).....	30
Tabela 2.4 – Regras gerais para medição de movimentos de terras. Fonte (4)	33
Tabela 2.5 – Regras gerais nas medições de fundações. Fonte: (4)	35
Tabela 2.6 - Regras gerais de medição de trabalhos relativos a cantarias de pedras naturais e artificias. Fonte: (4).....	38
Tabela 2.7 - Valores de referência associados a perdas de materiais. Fonte: (16)	54
Tabela 4.1 - Mapa de quantidades relativos a trabalhos prévios. Fonte: Autor/Urbiave	86
Tabela 4.2 - Mapa de quantidades relativo a trabalhos de movimento de terras. Fonte: Autor/Urbiave	87
Tabela 4.3 - Nota de medição do artigo relativo a lajes maciças. Fonte: Autor/Urbiave.....	89
Tabela 4.4 - Nota de medição relativa ao artigo de laje de escadas. Fonte: Autor/Urbiave.....	90
Tabela 4.5 - Nota de medição relativa ao artigo de lajes aligeiradas. Fonte: Autor/Urbiave	91
Tabela 4.6 - Custo dos materiais aplicados na argamassa à proporção de cimento e areia de 1:4. Fonte: Autor/Candy – CCS.....	121
Tabela 4.7 - Determinação do custo total do artigo 11.1. Fonte: Autor/Cype – Arquimedes	148

ABREVIATURAS

- AECOPS – Associação de Empresas de Construção e Obras Públicas e Serviços
- AICCOPN – Associação dos Industriais da Construção Civil e Obras Públicas
- CICCOPN – Centro de Formação Profissional da Indústria da Construção Civil e Obras Públicas do Norte
- CCS – Candy Construction Software
- CSRMC – Curso sobre Regras de Medição na Construção
- LNEC – Laboratório Nacional de Engenharia Civil
- RICS – The Royal Institution of Chartered Surveyors
- SMM – Standard Method of Measurement of Building Works
- SMM7 – Standard Method of Measurement of Building Works 7th Edition

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

No âmbito da unidade curricular de Dissertação, Projeto, Estágio (DIPRE), que se encontra no plano de estudos do 2º semestre do 2º ano do Mestrado de Engenharia Civil, ramo de Gestão da Construção, escolheu-se a realização de um estágio, pois apresenta vários benefícios na formação académica, visando inserir o estudante no mercado de trabalho, permitindo a aplicação de conhecimentos adquiridos em situação de contexto real, bem como o desenvolvimento de novas competências.

Do estágio realizado resultou o relatório que se apresenta a seguir sobre o tema “Ferramentas de Orçamentação – Aplicação a um caso de estudo”.

O tema abordado surgiu no âmbito da solicitação feita pela empresa onde decorreu o estágio, que sentia a necessidade de melhorar o processo de orçamentação e medição na empresa.

O estágio decorreu na empresa Urbiave – Jorge Militão & Associados, Lda., sediada na Av. Júlio Saúl Dias, nº78, na cidade de Vila do Conde. Esta empresa tem por missão a elaboração de Estudos e Projetos de Urbanização e Engenharia, bem como prestação de serviços em Topografia e Gestão de Obra.

O estágio foi orientado pela Professora Doutora Maria do Rosário Oliveira, docente no Instituto Superior de Engenharia do Porto, e supervisionado pelo Eng.º José Gomes, responsável pelo departamento de gestão de obra e supervisor na empresa.

1.2 ESTRUTURA DO RELATÓRIO DE ESTÁGIO

O presente relatório está estruturado em cinco capítulos, sendo o primeiro relativo à introdução ao relatório e os restantes relacionados com o tema em particular.

No capítulo 2 - Medição e Custos de Construção faz-se uma resenha do estado de arte das publicações mais relevantes sobre regras de medição de âmbito nacional e internacional, detalhando-se as regras de medição para posteriormente as integrar no mapa de quantidades da obra que serviu de caso de estudo. Por último, ainda se aborda a composição de custos e a sua importância na orçamentação da obra.

No capítulo 3 – Ferramentas de orçamentação, descrevem-se as principais etapas na utilização das ferramentas informáticas estudadas, designadamente – Candy – CCS e Cype – Arquimedes, de modo a facilitar a posterior aplicação no caso de estudo realizado neste trabalho.

No capítulo 4 – Caso de Estudo, recorrendo ao conteúdo dos anteriores capítulos e na posse das potencialidades de utilização das ferramentas informáticas, aplicam-se ao caso de estudo os conhecimentos obtidos ao longo do estágio.

Por último, **no capítulo 5** – Considerações finais –, retratam-se os aspetos essenciais do trabalho realizado. Neste capítulo tivemos em consideração que sobre este tema, objeto de estudo e do estágio, não foram esgotados todos os recursos e métodos existentes. Mesmo assim, a aprendizagem foi conseguida e a experiência ficou retida.

2 MEDIÇÃO E CUSTOS DE CONSTRUÇÃO

2.1 CONSIDERAÇÕES INICIAS

Neste capítulo apresenta-se, de forma resumida, o resultado da pesquisa bibliográfica efetuada sobre o tema em apreço.

Inicia-se com o enquadramento histórico e prossegue-se com informação acerca dos objetivos e princípios base das medições e da orçamentação.

2.2 MEDIÇÕES

2.2.1 Enquadramento histórico

O primeiro documento a ser criado em Portugal sobre o assunto tem por “Regras de Medição – Documentos de Trabalho”, com publicação em Março de 1969. Baseado nas regras francesas e inglesas em vigor na altura, incluía regras de medição para vários capítulos de trabalho na construção. A publicação deste documento pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC) teve como objetivo a uniformização dos critérios de medição contando com entidades ligadas à engenharia e à construção. Este documento foi sendo atualizado ao longo dos anos, com acréscimo de capítulos, permitindo uma ampliação de trabalhos incluídos nas regras de medição (1).

Em 1997, surgiu a publicação “Curso Sobre Regras de Medição na Construção” (2) com a disposição das regras de medição, com o objetivo de quantificar os trabalhos das diversas partes da obra na construção de edifícios.

Atualmente em Portugal tem sido um dos poucos documentos publicados sobre regras de medição que se consideram relevantes, sendo o mais utilizado e referenciado.

Comparativamente, em concursos internacionais utiliza-se regularmente o Standard Method of Measurement of Building Works 7th Edition (SMM7). Estas normas foram elaboradas pelo The Royal

Institution of Chartered Surveyors (RICS) (3), tendo por base o resultado de um inquérito a vários países sobre o uso de documentos sobre regras de medição.

O RICS foi fundado em 1868 no Reino Unido, sendo constituído por membros reconhecidos, com altos níveis de integridade e competência nas especialidades de consultoria de orçamentos e de prospeção de mercado imobiliário. A primeira edição das referidas normas foi publicada em 1922 no Reino Unido com o objetivo de responder à necessidade de padronizar a quantificação dos trabalhos de construção civil. Após a sua primeira publicação, decorreram alguns anos para que o documento fosse reconhecido, surgiram novas edições colmatando algumas lacunas sem prejuízo da uniformidade e da objetividade do documento. Atingindo a sétima edição no dia 1 de julho de 1988, o objetivo do grupo de trabalho terá sido alcançado, sendo a última revisão desta edição publicada em 1998 (3).

O SMM7, apresenta como principal diferença em relação às edições anteriores a forma como a informação está disposta em tabelas sendo a sua interpretação mais fácil, simples e sistemática. O SMM7 está direcionado para a construção de edifícios e a sua informação está dividida em 23 capítulos, de acordo com as classes de trabalhos a realizar na execução de um edifício, existindo secções para trabalhos de conservação e reabilitação em edifícios existentes que contém as regras mais comuns neste tipo de trabalhos (3).

2.2.2 Definição e objetivos das medições

As medições consistem na determinação analítica das quantidades de tarefas previstas, a executar de acordo com o projeto. Devem ser realizadas seguindo regras bem definidas, tendo em vista atingir os objetivos definidos, tais como os descritos no manual “Curso sobre Regras de Medição na Construção” publicado pelo LNEC, outros referenciais devidamente reconhecidos.

As medições na construção e as regras a elas associadas constituem o modo de definir e quantificar os trabalhos previstos no projeto ou executados em obra. Porém, na medição sobre projetos, os medidores deverão ter conhecimento e experiência suficiente para poderem equacionar e procurar esclarecer, junto dos autores dos projetos, as faltas de informação que são indispensáveis à determinação das medições e ao cálculo de custos dos trabalhos (2).

Constituem assim uma das atividades importantes do projeto, sendo também fundamental para as principais entidades envolvidas no processo construtivo, nomeadamente o dono de obra e o empreiteiro. Deste modo, as medições dos trabalhos previstos no projeto ou executadas em obra devem ser entendidas por cada uma das entidades envolvidas, como realizadas com regras bem definidas, tendo como finalidade atingir os seguintes objetivos (2):

1. Para os trabalhos indicados no projeto, possibilitar a todas as empresas a determinação dos custos e a elaboração de orçamentos, com base nas mesmas informações de quantidades e nas condições especificadas;
2. A avaliação de propostas com preços formulados com idêntico critério, bem como permitir a quantificação das variações que se verificarem durante a construção, devido a trabalhos a mais e a menos ou a erros e a omissões de projeto;
3. Facilitar o estabelecimento dos planos de inspeção e ensaios aplicados ao controlo da qualidade e segurança na execução dos diferentes trabalhos;
4. Facilitar a elaboração dos autos de medição e o pagamento mensal, no prazo de execução de obra e a elaboração da conta final de empreitada quando da receção provisória da obra;
5. Possibilitar às empresas um acesso simplificado a informação eventualmente tipificada e informatizada relativa a trabalhos-tipo, permitindo assim a formulação de propostas para concursos com bases determinísticas sólidas;
6. Elaborar listas de trabalhos, de acordo com sistemas de classificação que individualizem cada trabalho segundo grupos específicos que possibilitem, às várias entidades envolvidas no processo, análises comparativas de custos e avaliações económicas de diferentes soluções.

2.2.3 Princípios base

Os princípios de base a ter em consideração na elaboração das medições são, nomeadamente os seguintes (2):

1. A primeira atividade do medidor tem como base o estudo da documentação do projeto (peças desenhadas, caderno de encargos e cálculos);
2. Para a deteção de erros e omissões que o medidor deve esclarecer com o autor do projeto é necessário que as medições devam satisfazer as peças desenhadas do projeto e as condições técnicas e especiais do caderno de encargos;
3. As medições devem ser realizadas de acordo com as regras de medição adotadas e, na ausência de regras, o medidor deve adotar os seus critérios com a respetiva discriminação dos critérios nas medições do projeto;
4. As medições devem ter em consideração as normas aplicáveis à construção, nomeadamente aos materiais, produtos e técnicas de execução;
5. As medições devem ser elaboradas de modo a que não sejam desprezados nenhum dos elementos constituintes dos edifícios;

6. O grau de rigor a obter para as somas de quantidades parcelares com quantidades globais depende do custo unitário de cada trabalho;
7. Os trabalhos medidos devem corresponder às atividades que são exercidas por cada categoria profissional de operário;
8. As medições devem apresentar um descritivo de cada trabalho, com indicação de características necessárias à sua execução. Esta definição deve estar esclarecida com a referência às peças desenhadas e às condições técnicas ou de outras informações existentes noutras peças do projeto;
9. As medições devem ter uma decomposição por partes de obra, facilitando a determinação das quantidades de trabalho realizadas durante a progressão da construção bem como a comparação de custos com projetos similares.

As medições devem descrever de forma completa e precisa, os trabalhos previstos no projeto ou em obra. Os trabalhos que impliquem diferentes condições ou dificuldades de execução serão sempre medidos separadamente em rubricas próprias.

As medições devem apresentar indicações para permitir uma fácil verificação ou ratificação para determinação correta do custo. As dimensões que não puderem ser determinadas com rigor deverão ser indicadas com a designação de “quantidades aproximadas”.

As medições devem ser organizadas de forma a facilitar a determinação dos dados necessários à preparação da execução da obra e ao controlo de produção, de modo a separar os trabalhos por locais de construção e o cálculo das situações mensais de pagamento e controlo de custos. Os capítulos das medições e a lista de medições organizam-se de acordo com os trabalhos ou por elementos de construção. O cálculo das quantidades dos trabalhos será efetuado com a indicação das dimensões segundo planos horizontais, planos verticais e planos inclinados.

Os trabalhos exteriores ao edifício (acessos, jardins, vedações) deverão apresentar as medições separadamente dos trabalhos relativos ao edifício. A indicação do nome do técnico ou dos técnicos responsáveis pela elaboração das medições e lista de medições deverá ser sempre indicada.

2.2.4 Unidades em medições

Como já referido a publicação do texto de apoio ao “Curso Sobre Regras de Medição na Construção” é um dos documentos mais utilizados para a construção de edifícios, que não sendo uma norma, é um dos poucos documentos de aplicação frequente apesar de facultativa. A sua estrutura é composta por 26 capítulos dispostos de acordo com a organização e a evolução da obra. Os capítulos contemplados neste documento são os que se apresentam na tabela 2.1.

Tabela 2.1 – Capítulos do Livro do LNEC “Curso Sobre Regras de Medição na Construção”. Fonte: (2)

Capítulos presentes no livro publicado pelo LNEC	
0.Regras gerais	14. Isolamento e impermeabilizações
1.Estaleiro	15. Revestimento de paredes, pisos tetos e escadas
2.Trabalhos preparatórios	16. Revestimento de coberturas inclinadas
3.Demolições	17. Vidros e espelhos
4.Movimento de terras	18. Pintura
5.Pavimentos e drenagens exteriores	19. Acabamentos
6.Fundações	20. Instalações de canalização
7.Betão, cofragem e armaduras em elementos primários	21. Instalações elétricas
8. Estruturas metálicas	22. Ascensores e monta carga
9. Alvenarias	23. Elementos de equipamento fixo e móvel do mercado
10. Cantarias	24. Instalações de aquecimento de água ou vapor
11. Carpintarias	25. Instalações de ar condicionado
12. Serralharias	
13. Portas e janelas em PVC	

Na publicação referida, as unidades de medida sugeridas e adotadas no processo de medição estão representadas na tabela 2.2.

Tabela 2.2 – Unidades base de medida. Fonte (2)

Unidade	Designação	Símbolo
Genérica	unidade	un
Comprimento	metro	m
Superfície	metros quadrados	m ²
Volume	metros cúbicos	m ³
Massa	quilograma	kg
Força	quilonewton	kN
Tempo	hora, dia	h, d

Sendo os resultados parciais e globais dos cálculos das medições, em regra, são encontrados por arredondamento, em conformidade com o indicado na tabela 2.3.

Tabela 2.3 – Arredondamentos nas medições de quantidades parciais e globais. Fonte (2)

Medida	Arredondamentos de quantidades parciais	Arredondamentos de quantidades globais
Metro (m)	Centímetro (cm)	Decímetro (dm)
Metros quadrados (m ²)	Decímetros quadrados (dm ²)	Decímetros quadrados (dm ²)
Metros cúbicos (m ³)	Decímetros cúbicos (dm ³)	Decímetros cúbicos (dm ³)
Quilograma (kg)	Hectograma (hg)	Quilograma (kg)
Quilonewton (kN)	Decanewton (dN)	Quilonewton (kN)

De seguida são apresentados os critérios de medição e suas unidades para cada um dos capítulos ilustrados na tabela 2.1, tendo como referência bibliográfica o livro “Curso sobre Regras de Medição na Construção” do LNEC (2).

2.2.4.1 Estaleiro

As medições da atividade de Estaleiro incluem trabalhos de montagem, exploração e desmontagem das instalações e equipamentos necessários à execução da obra, sendo individualizados nos seguintes subcapítulos:

- Instalações provisórias de estaleiro;
- Equipamento de estaleiro;
- Pessoal de estaleiro.

As instalações provisórias de estaleiro subdividem-se em:

- Instalações destinadas ao pessoal e para funcionamento dos serviços de estaleiro;
- Instalações de vias de acesso, caminhos de circulação e vedações;
- Instalações de redes de alimentação, de distribuição e de água residuais;
- Instalações de redes de energia elétrica.

As medições das instalações destinadas ao pessoal e ao funcionamento dos serviços de estaleiro realizam-se em metros quadrados (m²) ou à unidade (un). Na sua medição deve ser englobado todos os trabalhos relativos à execução de cada instalação, incluindo as redes de águas, redes de eletricidade, redes telefónicas, redes de gás, etc.

As medições das instalações de vias de acesso, caminhos de circulação e vedações são realizadas à (un), incluindo todos os trabalhos necessários à sua execução, nomeadamente terraplanagens, drenagens, pavimentação, conservação e reposição do terreno nas condições indicadas no projeto.

As medições das instalações de redes de alimentação, de distribuição e de águas residuais serão medidas à (un), cuja medição engloba todos os trabalhos necessários à montagem, exploração, conservação e desmontagem destas instalações.

Relativamente a equipamentos de Estaleiro, as medições dos equipamentos são realizadas por tipos de trabalho em que o equipamento é utilizado. Os equipamentos dividem-se em: máquinas, ferramentas, equipamentos auxiliares e outros meios mecânicos.

As medições relativas ao pessoal de Estaleiro, são geralmente incluídas nas medições dos diferentes trabalhos da obra. O pessoal do Estaleiro é englobado por diretor técnico, encarregado, pessoal de escritório e de armazém, operários de limpeza, cargas e descargas, guardas, técnicos de segurança e higiene no trabalho, etc.

2.2.4.2 Trabalhos preparatórios

As medições relativas aos trabalhos preparatórios devem apresentar informações relativas a planimetria e altimetria, resultados da prospeção geotécnica do terreno e informações sobre a existência de redes de distribuição de água, águas residuais, gás, eletricidade, etc.

Os trabalhos necessários para a preparação da execução da obra encontram-se divididos em:

1. Desvio de obstáculos;
2. Proteções;
3. Drenagens;
4. Desmatação;
5. Abate ou derrube de árvores;
6. Desenraizamentos;
7. Arranque e conservação de leivas.

Os trabalhos de desvio de qualquer obstáculo à execução da obra serão medidos à unidade (un), com indicação resumida da natureza desse trabalho.

A medição das proteções será realizada à (un), englobando todas as operações e materiais necessários para assegurar a proteção de qualquer construção ou vegetação existente no local da obra e que não deva ser afetada durante a execução dos trabalhos.

A medição das drenagens de qualquer lençol de água superficial engloba todas as operações necessárias à execução das drenagens, sendo realizada por (m²) de superfície do terreno a drenar, medido em planta. A drenagem de águas freáticas está incluída na medição de trabalhos de movimento de terras.

A medição da desmatação refere-se à desmatação de arbustos, sebes ou árvores com menos de 0,10 m de diâmetro, determinado à altura de 1,20 m do solo.

A medição será realizada em (m²), sendo efetuada segundo as áreas determinadas em projeção horizontal englobando todas as operações relativas à execução dos trabalhos de desmatação, nomeadamente: abate, empilhamento, carga, transporte, remoção e descarga.

A medição de abate ou derrube de árvores refere-se ao abate ou derrube árvores com mais de 0,10 m de diâmetro, determinado à altura de 1,20 m do solo e inclui o arranque de raízes.

A medição será realizada à (un), englobando todas as operações relativas à execução dos trabalhos de desmatação, nomeadamente: abate, despona, descasque, operação de torar, empilhamento, transporte, remoção ou descarga.

A medição correspondente a desenraizamentos engloba todas as operações relativas à execução dos trabalhos de desenraizamento tais como o arranque de raízes, empilhamento, carga, transporte, remoção, descarga e os trabalhos a realizar com a sua eliminação.

A medição será realizada à unidade (un) e devem indicar o local de depósito ou vazadouro dos produtos de desenraizamento.

Nos trabalhos correspondentes ao arranque e conservação de leivas (placas de relva), a sua medição engloba todas as operações relativas à execução dos trabalhos, entre os quais, o arranque, empilhamento, carga, transporte, depósito e conservação.

A medição será realizada em (m²), indicando o local de depósito das leivas e os métodos de depósito e conservação.

2.2.4.3 Demolições

A medição de demolições será realizada à unidade (un) ou por elementos de construção.

As demolições poderão ser totais ou parciais. No caso de demolições totais a medição poderá ser efetuada por elementos de construção ou por (un). No caso de demolições parciais a medição é realizada por elementos de construção. As unidades de medição por elemento de construção seriam as mesmas utilizadas na respetiva construção.

Na realização da medição de demolições, para além de ter em atenção as principais características dos trabalhos, tem se em conta todas as operações relativas à sua execução (cargas, transporte e descarga dos materiais demolidos, andaimes, estabelecimento de meios de proteção e de segurança necessários à execução dos trabalhos, limpezas, etc.). As regras de medição de demolições devem ter em conta principalmente os meios e os métodos a empregar.

2.2.4.4 Movimento de terras

As medições dos trabalhos de movimento de terras realizam-se de modo que os trabalhos de terraplanagens e movimento de terras para infraestruturas fiquem individualizados em rubricas próprias, sendo decompostas em função das diferentes classes de terreno.

As informações mencionadas no projeto relativamente a planimetria e altimetria, a natureza e hidrologia do terreno de acordo com os resultados do reconhecimento ou da prospeção geotécnica, a existência de terrenos infestados ou infetados, localização de construções na vizinhança do edifício que possam ser afetadas pelas escavações deverão ser referidos nas medições ou peças escritas do processo de obra.

A medição dos trabalhos de movimento de terras em condições especiais, realizados abaixo do nível freático, realizados em locais infetados ou infestados, realizados em terrenos muito acidentados ou de grande inclinação devem ser realizadas em rubricas próprias. De seguida, apresenta-se na tabela 2.4 as unidades de medição correspondentes ao capítulo de movimento de terras.

Tabela 2.4 – Regras gerais para medição de movimentos de terras. Fonte (4)

Regras gerais para medição do capítulo de Movimentos de Terras		
Subcapítulos	Trabalhos a realizar	Unidade de medida
Terraplanagens	Decapagem ou remoção da terra vegetal	m ² até 0,25 m de espessura m ³ acima da medida anterior
	Escavação	m ³
	Aterro	m ³
	Regularização	m ²
Movimentos para infraestruturas	Escavação livre	m ³
	Abertura de valas, trincheiras e poços	m ³
	Regularização e compactação superficial	m ²
	Escoramentos e entivações	m ²
	Reposição de terras ou aterro para enchimento	m ³
	Movimento de terras para canalizações e cabos enterrados	m ³

2.2.4.5 Pavimentos e drenagens exteriores

Nas medições relativas a pavimentos exteriores individualizam-se rubricas relativas a pavimentos permeáveis ou impermeáveis, mencionando informações relativas às condições de planimetria,

altimetria, relevo, inclinações e a possibilidade para alterações nas condições existentes, face a exigências da obra.

A diferenciação dos pavimentos em permeáveis e impermeáveis deve-se a fatores de ordem económica. Em ambos os pavimentos, a medição realiza-se em (m^2) de superfície a tratar, nas situações correspondentes a caleiras e relevos com desenvolvimento inferior a 1,00 metro a medição realiza-se em (m).

Nas medições relativas a drenagens exteriores individualizam-se em rubricas relativas a drenagens enterradas ou superficiais.

A separação das drenagens prende-se com a natureza dos trabalhos e com as fases distintas em que são realizados. A medição das drenagens exteriores realiza-se em (m).

O tratamento das superfícies de remate, proteção ou embelezamento são medidos em (m^2) e os tratamentos de remate (caleiras superficiais, valetas, lancis) realizam-se em (m).

2.2.4.6 Fundações

A medição dos trabalhos relativos a fundações deverá ser realizada de modo que os trabalhos de betão, cofragens e armaduras fiquem individualizadas em rubricas próprias permitindo uma determinação mais correta das quantidades de materiais e consequentemente de orçamentos.

As medições deverão indicar as referências de identificação mencionadas no projeto, de forma a assegurar a coordenação das peças escritas e desenhadas, permitindo a sua verificação.

Nas fundações todas as informações relativas às condições de planimetria e altimetria, a natureza e hidrologia do terreno, a existência de construções e obstáculos, a localização das construções na vizinhança do edifício e a existência de terrenos infetados ou infestados deverão ser referidos nas medições ou outras peças escritas do processo.

De seguida, apresenta-se na tabela 2.5 as unidades de medição correspondentes ao capítulo de fundações.

Tabela 2.5 – Regras gerais nas medições de fundações. Fonte: (4)

Regras gerais para medição do capítulo de fundações			
Subcapítulos	Trabalhos a realizar		Unidade de medida
Fundações Indiretas	Estacas	Pré-fabricadas	m
		Moldadas	m
	Pegões		m ou m³
Fundações Diretas	Proteção de Fundações		m²
	Enrocamentos e Massames		m²
	Muros de Suporte e Paredes		m³
	Sapatas e Vigas de Fundação		m³
Cofragens de proteção de fundações, massame, sapatas, vigas de fundação, muros de suporte e paredes.			m²

2.2.4.7 Betão, cofragem e armaduras em elementos primários

Na realização de medições os trabalhos de betão, betão armado e betão armado pré-esforçado individualizam-se em subcapítulos, nomeadamente:

1. Trabalhos de betão;
2. Cofragens;
3. Armaduras;
4. Elementos pré-fabricados em betão.

As medições deverão indicar as referências de identificação mencionadas no projeto para cada elemento de construção, de forma a assegurar a coordenação das peças escritas e desenhadas permitindo a sua verificação.

Os trabalhos de betão armado, de betão armado pré-esforçado e de betão de agregados leves individualizam-se em rubricas próprias, decompondo-se de acordo com as diferentes características do betão, nomeadamente:

- a) Classes de resistência e qualidade;
- b) Classes de exposição;
- c) Condições de colocação;
- d) Máxima dimensão dos inertes, consistência, relação água ligante e outras particularidades de composição.

Englobam-se nas medições as operações relativas à execução dos trabalhos de betão, tais como:

1. Fornecimento e transporte de materiais;
2. Preparação, carga, transporte, colocação em obra, compactação e cura.

As medições de cofragens correntes e especiais individualizam-se em rubricas próprias, decompondo-se de acordo com as características das mesmas. Englobam-se nas medições todas as operações relativas a fornecimento, transporte de materiais, fabrico, montagem, desmontagem, carga, transporte, descarga, reparações e limpezas).

As medições das armaduras realizam-se de modo a individualizar em rubricas próprias os trabalhos relativos aos diferentes tipos de aço utilizados em armaduras, nomeadamente em:

- a) Varões;
- b) Redes eletrossoldadas;
- c) Perfilados;
- d) Armaduras para pré-esforço.

Esta individualização em rubricas próprias dos diferentes tipos de aço permitirá a determinação dos custos por diferentes tipos de aço, facilitando a encomenda e aquisição durante a execução de obra.

Englobam-se nas medições, todas as operações relativas à execução dos trabalhos de armaduras, nomeadamente:

- a) Fornecimento, transporte de aço e dobragens;
- b) Armações, ligações, emendas, carga transporte;
- c) Descarga e colocação em obra.

Nos elementos de construção pré-fabricados em betão, as medições realizam-se de modo a ficarem individualizados os elementos com as mesmas características em termos de funções, executados com materiais e dimensões idênticas. Cada rubrica decompõe-se de acordo com a natureza e qualidade dos materiais constituintes, tipo de acabamento das superfícies dos elementos, sistema de ligação ou de articulação entre vários elementos.

Englobam-se nas medições, todas as operações relativas à execução dos trabalhos de elementos pré-fabricados, nomeadamente:

- a) Fabrico, carga e transporte;
- b) Descarga, montagem e colocação em obra.

De seguida, apresenta-se no anexo I as unidades de medição correspondentes ao capítulo de betão, cofragem e armaduras em elementos primários.

2.2.4.8 Estruturas metálicas

As medições das estruturas metálicas realizam-se de acordo com as diferentes partes da obra nomeadamente, estruturas, pavimentos, escadas e estrutura de cobertura. Estas rubricas decompõem-se em artigos próprios de acordo com a natureza do metal ou das ligas dos seus elementos principais, secções nominais e forma dos elementos constituintes, tipo de ligação das peças, tipo de proteção e acabamento e condições de execução.

A realização da medição pode ser discriminada por elementos de construção, englobando todas as operações relativas à execução dos trabalhos, nomeadamente, fabrico, decapagem e aplicação de camada de proteção, fornecimento, carga, transporte e descarga, montagem e desmontagem de andaimes e cimbres, colocação, montagem e afinação dos elementos estruturais e sua ligação definitiva.

A unidade a ser utilizada na realização das medições dos elementos estruturais será em regra o quilograma (kg).

2.2.4.9 Alvenarias

As medições de alvenaria agrupam-se em dois subcapítulos, tais como alvenarias e painéis de blocos. Individualizam-se em rubricas de acordo com a natureza, forma e dimensões dos materiais constituintes, dimensão das alvenarias ou dos painéis, da composição das argamassas, do acabamento dos paramentos e das condições de execução.

A medição de alvenaria engloba todos os trabalhos relativos à execução dos trabalhos de alvenarias e painéis de blocos, fornecimento e transporte de materiais, fabrico de argamassas, cargas, descargas e execução.

A medição de painéis de blocos deverá referir-se as características dos painéis e realizar-se de acordo com as regras relativas a paredes de alvenaria. Contudo poderão ser adotadas outras regras de medição desde que sejam devidamente discriminadas. As medições das ligações entre os painéis e outros elementos de construção, realizam-se em separado cuja unidade de medição utilizada é o (m) ou a (un). De seguida apresenta-se no anexo I as regras gerais de medições de alvenaria, discriminando cada unidade de medição para cada tipo de trabalho.

2.2.4.10 Cantarias

As medições de cantarias agrupam-se em cantarias de pedra natural e cantarias de pedra artificial. As medições realizam-se de modo que os elementos com as mesmas funções construtivas sejam

individualizados e descritos em rubricas próprias de acordo com a natureza e qualidade da pedra ou material artificial, as dimensões e formas geométricas, o acabamento dos paramentos vistos e os modos de assentamento, ligação, composição e dosagem dos ligantes.

As medições englobarão todas as operações relativas à execução dos trabalhos, nomeadamente: fabrico, fornecimento, carga, transporte, descarga, assentamento, montagem e desmontagem de andaimes.

No referente capítulo, a medição dos perfis de cantaria será realizada com os seguintes critérios:

- Para espessuras inferiores a 0,15 m e para qualquer largura, a unidade de medição será o (m);
- Para espessuras iguais ou superiores a 0,15 m e largura inferiores a 0,40 m, a medição será em (m);
- Para espessuras iguais ou superiores a 0,15 m e larguras iguais ou superiores a 0,40 m, a medição será em metros cúbicos (m^3);
- A medição de placas de espessura inferior a 0,15 m, será realizada em (m^2), no caso de a espessura ser igual ou superior a esta dimensão, a unidade de medição será em (m^3);
- Para outros elementos, com formas geométricas correntes, a unidade de medição será em metros cúbicos (m^3). Para elementos com formas geométricas complexas, a unidade de medição será a (un).

Para os diferentes elementos de construção apresentam-se regras ilustradas na tabela 2.6 dada a especificidade que cada elemento pode assumir.

Tabela 2.6 - Regras gerais de medição de trabalhos relativos a cantarias de pedras naturais e artificiais. Fonte: (4)

Regras gerais nas medições de cantarias de diferentes elementos de construção		
Subcapítulo	Trabalhos a realizar	Unidade de medida
Cantarias de pedras naturais e artificiais	Muros de Suporte e de vedação	m^2 para espessuras $\leq 0,35$ m
	Paredes exteriores e interiores	m^3 para espessuras $> 0,35$ m
	Pilares	m^3 ou un
	Abóbodas	m^2
	Escadas	As unidades para o cálculo e medições obedecerá às mesmas regras dos elementos de construção equivalentes aos das escadas
	Guarnecimento de vãos	As unidades para o cálculo e medições obedecerá às regras expostas anteriormente.
	Guardas balaustradas	Para o conjunto dos elementos , utiliza-se a unidade de medida metro (m).

2.2.4.11 Carpintarias

Nas medições de carpintarias englobam-se operações de fabrico, fornecimento e assentamento, incluindo elementos principais e acessórios. As medições serão realizadas de modo a que os elementos com as mesmas funções construtivas sejam individualizados e descritos, em rúbricas próprias de acordo com as suas características, tais como:

- a) Teor de humidade;
- b) Condições de execução;
- c) Características principais e secundárias, e classes de escolha;
- d) Secções nominais e forma dos elementos constituintes;
- e) Meios de fixação e ligação entre peças e de assentamento dos elementos;
- f) Tipo de preservação das madeiras;
- g) Tipo e qualidade do acabamento.

As medições de carpintarias para estruturas de madeira estão agrupadas em:

- a) Estruturas de paredes ou divisórias cuja unidade de medida é o (m) para perfis com a mesma secção e (un) ou (m³) para peças com outro formato;
- b) Estruturas de pavimentos cuja unidade de medida é o (m³) com indicação do respetivo revestimento;
- c) Estruturas de coberturas, em que a unidade de medida é o (m²) de vertente para as ripas e m para fileiras, rincões madres e varas;
- d) Estruturas complexas (asnas, estruturas formadas por elementos curvos), cuja unidade de medida é a (un) ou o (m³).

As medições de carpintarias para escadas de madeira estão agrupadas em:

- a) Guardas, balaustradas e corrimãos, revestimentos e guarnecimentos de madeira, cuja unidade de medida é a unidade (un) indicando o número de degraus e as suas dimensões principais.

As medições de carpintarias para portas, janelas e outros elementos em vãos estão agrupadas em:

- a) Conjunto dos elementos principais e acessórios, cuja unidade de medida é a unidade (un);
- b) Guarnecimentos de vãos de portas, cuja unidade de medida é o (m);
- c) Grades e caixilhos fixos, tem como unidade de medida é o (m²).

As medições de carpintarias para guardas, balaustradas e corrimãos estão agrupadas em:

- a) Conjunto de elementos da guarda em que a unidade de medida é o metro (m), sendo as medidas determinadas pelo desenvolvimento do corrimão;
- b) Os troços curvos das guardas, balaustradas e corrimãos serão medidos separadamente à unidade (un).

As medições de carpintarias para revestimentos e guarnecimentos de madeira estão agrupadas em:

- a) Rodapés e sancas, cuja unidade de medida é o (m);
- b) Estruturas leves ou de fixação leve de fixação de revestimentos, cuja unidade de medida é o (m²);
- c) Revestimentos, em que a medição é realizada no capítulo de revestimentos.

As medições de carpintarias para divisórias leves estão agrupadas em:

- a) Divisórias leves e gradeamentos de vedações, em que a unidade de medida é o (m²).

As medições de carpintarias para Equipamentos estão agrupadas em:

- a) Equipamentos fixos em que a unidade de medida é a (un) ou o (m²) desde que as gavetas e prateleiras sejam medidas à (un), ou constem apenas de aros e portas. Neste caso, as medidas para a determinação das medições serão as da superfície vista do exterior;
- b) Equipamento móveis, cuja unidade de medida é a (un).

2.2.4.12 Serralharias

As medições relativas a trabalhos de serralharia agrupam-se nos subcapítulos seguintes:

- 1. Serralharias de alumínio;
- 2. Serralharias de aço e outros metais.

Deve-se individualizar ambos os grupos em rubricas próprias de acordo as suas principais características, nomeadamente as seguintes:

- a) Natureza do metal, das ligas ou dos seus elementos principais;
- b) Secções nominais e forma dos elementos constituintes;
- c) Meios de fixação e ligação entre peças e de assentamento dos elementos;
- d) Tipos de proteção e acabamento;
- e) Condições de execução.

A medição de serralharias, englobará todos os trabalhos relativos ao fabrico, fornecimento e assentamento, incluindo os elementos principais e acessórios. De seguida, apresenta-se no anexo I as unidades de medição correspondentes ao capítulo de serralharias.

2.2.4.13 Portas e janelas em policloreto de vinilo (PVC)

No capítulo 13 do livro “Curso sobre Regras de Medição na Construção”, as medições de portas e janelas em PVC efetuam-se separadamente, conforme os elementos se situem em paredes exteriores, interiores e coberturas.

Nas medições de portas e janelas em PVC, o conjunto de elementos principais e acessórios comuns tem como unidade de medida a unidade (un). Os aros ou guarnecimentos, quando destacáveis, serão medidos separadamente em rubrica própria, devidamente caracterizados e apresentando a unidade de medida o metro (m). Os estores serão considerados no capítulo relativo a Elementos de Equipamento Fixo e Móvel de Mercado, apresentando como unidade de medida a unidade (un).

2.2.4.14 Isolamentos e impermeabilizações

As medições serão individualizadas nos subcapítulos correspondentes aos trabalhos de isolamentos e de impermeabilizações dada a característica dos trabalhos a efetuar.

As características dos materiais, a natureza dos materiais constituintes e as condições de execução devem ser explicitadas no enunciado da medição.

É necessária a separação da medição dos trabalhos de isolamentos nas rubricas isolamentos térmicos e isolamentos acústicos dado que correspondem a execuções distintas e a utilização de materiais diferentes. A medição agrupa-se ainda em rubricas próprias consoante as características do tipo de isolamento:

1. Isolamento com placas ou mantas, cuja unidade de medida é o (m²) ou o (m) para isolamentos com desenvolvimento linear de largura constante;
2. Isolamento com material a granel ou moldado “*in situ*”, cuja unidade de medida é o (m³) ou o (m²) para espessuras de material constantes;
3. Sistemas de isolamento composto, devido as medições se realizarem em conjunto (isolamento térmico e acústico) as unidades de medida serão de acordo com o tipo de material utilizado.

Na rubrica correspondente aos isolamentos, destaca-se ainda os trabalhos acessórios, que correspondem à medição de dobras ou sobreposições, em que a unidade de medida é o (m). No caso de dobras ou sobreposições executadas por prolongamento dos materiais aplicados em superfície corrente, a unidade de medida é o (m²).

As medições correspondentes ao subcapítulo impermeabilizações, individualizam-se em rubricas próprias, correspondentes aos diferentes trabalhos de impermeabilização, nomeadamente:

- a) Impermeabilização de coberturas em terraço ou inclinadas, cuja unidade de medida é o (m²) para as camadas de forma/proteção e para o sistema de impermeabilização;
- b) Impermeabilização de elementos verticais, em que as medições se efetuam pelas regras do capítulo Revestimentos;
- c) Impermeabilização de elementos enterrados, em que as medições se realizam de acordo com as regras anteriores;
- d) Impermeabilização de juntas, cuja unidade de medição é o metro (m).

2.2.4.15 Revestimentos de paredes, pisos, tetos e escadas

No capítulo 15 do livro “Curso sobre Regras de Medição na Construção”, as medições de revestimentos individualizam-se em subcapítulos correspondentes aos trabalhos de revestimentos de paramentos exteriores de paredes, revestimentos de paramentos interiores de paredes, revestimentos de pisos interiores e exteriores, revestimentos de tetos interiores e revestimentos de escadas. Estes subcapítulos subdividem-se consoante a designação do tipo e complexidade dos trabalhos a realizar, que posteriormente decompõem-se em rubricas próprias, nomeadamente:

- a) Natureza dos materiais constituintes;
- b) Acabamentos das superfícies de revestimento;
- c) Natureza, forma e posição das superfícies a revestir;
- d) Condições de execução;
- e) Métodos de assentamento.

No anexo I, apresenta-se a unidade de medição adotada para cada subcapítulo de revestimentos e o respetivo trabalho a realizar.

2.2.4.16 Revestimentos de coberturas inclinadas

No capítulo 16 do livro “Curso sobre Regras de Medição na Construção”, as medições dos revestimentos individualizam-se em rubricas próprias consoante o tipo de revestimento a utilizar (telhas, chapas metálicas, etc). Estas rubricas decompõem-se tendo em atenção a natureza dos materiais constituintes, dimensões das peças de revestimento, métodos de assentamento e condições de execução.

Na medição do presente capítulo, será englobado o fornecimento dos materiais e todas as operações relativas à execução dos trabalhos de revestimento de coberturas inclinadas.

De seguida, apresenta-se no anexo I as unidades de medição correspondentes ao capítulo de coberturas inclinadas.

2.2.4.17 Vidros e espelhos

No capítulo 17 do livro “Curso sobre Regras de Medição na Construção”, as medições de vidros e espelhos realizam-se de modo a individualizar e descrever em rubricas próprias de acordo com o tipo, qualidade e padrão do vidro, da espessura nominal do vidro, da classe e dimensão superficial de cada chapa, da natureza do enquadramento ou suporte onde o vidro está montado.

Para além das características enunciadas no primeiro parágrafo, nas medições dos espelhos tem-se em conta as seguintes características:

- a) Qualidade do espelho;
- b) Tipo de cobertura do tardo;
- c) Tipo de acabamento de arestas, de decoração, número de furos;
- d) Tipo de fixação e acessórios.

As medições de vidros e espelhos englobará o fornecimento, corte e colocação, incluindo os materiais de fixação e vedação, apresentando como subcapítulos:

- a) Chapas de vidros em caixilhos, cuja unidade de medida é o (m^2);
- b) Divisórias de vidros perfilados, cuja unidade de medida é o (m^2);
- c) Portas e janelas de vidros, cuja unidade de medida é a (un);
- d) Persianas com lâminas de vidro, cuja unidade de medida é a (un);
- e) Espelhos, cuja unidade de medida é a (un), mas quando integrados em caixilhos ou quando tem função de revestimento é o (m^2).

2.2.4.18 Pinturas

No capítulo 18 do livro “Curso sobre Regras de Medição na Construção” é relativo a trabalhos de pintura as medições que serão realizadas e individualizadas em rubricas próprias consoante as seguintes características:

- a) Tipo de trabalho;
- b) Natureza e qualidade dos materiais;
- c) Natureza e acabamento da superfície a pintar;
- d) Trabalhos preparatórios de superfície a pintar;

- e) Trabalhos preparatórios da pintura;
- f) Trabalhos e número de demãos de acabamento;
- g) Condições de execução.

As medições, em regra ordenam-se em grupos correspondentes à natureza dos trabalhos relativos à execução dos elementos a pintar.

As medições de pintura, serão englobadas em todos os trabalhos relativos à execução de pinturas nomeadamente:

- a) Fornecimento e preparação dos materiais;
- b) Trabalhos de preparação de superfícies e preparatórios de pintura;
- c) Pintura propriamente dita com o seu acabamento.

De seguida, apresenta-se no anexo I as unidades de medição correspondentes ao capítulo de pinturas.

2.2.4.19 Acabamentos

No capítulo 19 do livro “Curso sobre Regras de Medição na Construção”, incluem-se todos os trabalhos que não se encontram incluídos nos capítulos anteriores e/ou seguintes e que são constituídos por trabalhos finais de uma obra.

- a) Afagamento e acabamento de pavimentos de madeira e cortiça, cuja unidade de medida é o (m^2);
- b) Acabamento de pavimentos de ladrilhos cerâmicos, de mármore e pastas compósitas, cuja unidade de medida é o (m^2);
- c) Acabamento de pavimentos com alcatifas, em que a unidade de medida é o (m^2);
- d) Acabamento de tapetes e passadeiras, em que a unidade de medida é a (un);
- e) Acabamentos de paredes com papel colado ou panos decorativos, cuja unidade de medida é o (m^2);
- f) Outros acabamentos, em que a unidade de medida é o (m^2).

2.2.4.20 Instalações de canalização

No capítulo 20 do livro “Curso sobre Regras de Medição na Construção”, as medições de instalações de canalização englobam as operações de fabrico, fornecimento e assentamento ou montagem. As medições realizam-se de forma a individualizar rubricas próprias de acordo com as características das instalações de canalização, nomeadamente:

- a) Natureza dos materiais constituintes dos tubos e acessórios;
- b) Características dos tubos e acessórios;
- c) Tipo de ligação dos tubos;
- d) Tipo de proteção, isolamento e de acabamento das canalizações;
- e) Condições de execução.

Regra geral, a medição de canalizações será realizada em (m), incluindo os acessórios dos tubos, cujas medidas serão determinadas entre eixos dos equipamentos a ligar. As medições dos equipamentos serão realizadas à (un), segundo as características próprias de cada componente ou elemento de construção. A medição de trabalhos de abertura de roços e furações, realiza-se em (m) e à (un) respetivamente.

2.2.4.21 Instalações elétricas e comunicações

No capítulo 21 do livro “Curso sobre Regras de Medição na Construção”, as medições das instalações elétricas individualizam-se nos seguintes subcapítulos:

- 1. Alimentação geral;
- 2. Colunas montantes e derivações;
- 3. Instalações de iluminação, tomadas e força-motriz;
- 4. Instalações elétricas especiais.

Estes subcapítulos, subdividem-se consoante a designação do tipo e complexidade dos trabalhos a realizar e individualizados nas seguintes rubricas:

- a) Instalações enterradas;
- b) Instalações embebidas em roços;
- c) Instalações embebidas no betão;
- d) Instalações à vista;
- e) Instalações aéreas.

Regra geral, a medição engloba as operações de fornecimento, execução, assentamento ou montagem.

As medições de cabos, condutores, tubos de proteção e de caixas serão individualizadas em rubricas próprias de acordo com as características que apresentarem.

2.2.4.22 Ascensores e Monta – Cargas

No capítulo 22 do livro “Curso sobre Regras de Medição na Construção”, a medição de ascensores e monta-cargas inclui todas as suas partes e peças, bem como o transporte, montagem e ensaios. Os ascensores e monta-cargas são medidos à unidade (un).

2.2.4.23 Elementos de equipamento fixo e móvel de mercado

As medições dos equipamentos de mercado individualizam-se em equipamento fixo e em equipamento móvel. A sua medição é realizada à unidade (un).

2.2.4.24 Instalações de aquecimento por água ou vapor

No capítulo 24 do livro “Curso sobre Regras de Medição na Construção”, as instalações de aquecimento por água ou vapor, apresentam as respetivas medições individualizadas nos seguintes subcapítulos:

- a) Geradores caloríficos;
- b) Conduatas e tubagem;
- c) Dispositivos difusores, aceleradores e de controlo.

As tarefas de montagem e/ou preparação, como incorporação de peças de fixação ou acessórios, serão medidas de acordo com o que nas regras correspondentes à especialidade interveniente se indica e com a referência clara ao fim a que se destina.

No subcapítulo de geradores caloríficos, os trabalhos necessários às instalações de aquecimento por água ou vapor através de geradores caloríficos serão medidos consoante as regras definidas para cada uma destas especialidades.

No subcapítulo de conduatas e tubagens, os trabalhos necessários serão medidos consoante as regras definidas para cada uma destas especialidades.

Os dispositivos difusores, aceleradores e de controle, apresentam como unidade de medida a unidade (un), com caracterização da função de cada elemento, designação corrente do mercado, tipo e/ou dimensão, potência, capacidade, qualidade e aspeto das suas partes aparentes.

2.2.4.25 Instalações de ar condicionado

As medições de instalações de ar condicionado realizam-se de modo a serem individualizadas nos subcapítulos, nomeadamente unidades de tratamento do ar, conduatas, filtros, grelhas e difusores.

2.3 ORÇAMENTAÇÃO E CUSTOS DE CONSTRUÇÃO

2.3.1 Conceito de orçamento

O orçamento indica o preço e traduz o valor do custo de execução de um projeto ou obra fazendo uma descrição do projeto por capítulos e artigos. A sua finalidade consiste na obtenção do custo de um projeto ou obra, sendo uma peça elementar do processo de concurso, porque determina o valor pelo qual a entidade se compromete a executar a obra. O processo de elaboração do orçamento é efetuado de várias formas, dependendo do tipo de empresa, do tipo de organização, das técnicas comerciais, do tipo de obras a que concorre e dos meios informáticos disponíveis.

O orçamento constitui um importante instrumento de orientação, coordenação e controlo, tornando-se indispensável para o planeamento e controlo das necessidades de uma organização. Segundo Hwang, S. (5), “... qualquer projeto de construção começa com uma estimativa inicial do seu custo”, logo a orçamentação é uma das tarefas mais importantes no ramo da construção civil.

O orçamento é o resultado da multiplicação das quantidades de cada trabalho previstas nas medições pelos respetivos custos, de acordo com uma classificação de trabalhos e uma estrutura de despesas que conduzem à determinação correta de todos os encargos de construção.

Segundo Akinci e Kiziltas (6), “... os dados referentes a empreendimentos já executados são fundamentais para que se aprenda com os projetos do passado e se efetue uma orçamentação acertada...”, requerendo registos com qualidade de orçamentos anteriores, pois servem de base para a execução dos orçamentos atuais (7).

Devido ao intervalo de tempo entre a elaboração do orçamento, a execução das atividades e o pagamento efetivo do trabalho realizado surgem, desvios importantes entre o valor inicial previsto e o final recebido, cuja diferença pode também ser atribuída à indefinição dos requisitos de cada projeto (8).

A orçamentação pode ser realizada com base em três métodos distintos (9):

1. Experiência acumulada dos elementos pertencentes à equipa;
2. Modelos matemáticos derivados de dados estatísticos;
3. Por analogia com projetos semelhantes mais antigos.

2.3.2 Objetivos do orçamento

O principal objetivo de um orçamento é prever os custos de uma forma mais próxima da realidade quanto possível, evitando duas situações prejudiciais: a sobre orçamentação e a sub orçamentação (10). Uma sobre orçamentação pode questionar a viabilidade do projeto ou a perda do concurso para a

concorrência. A sub orçamentação pode causar prejuízos avultados para o empreiteiro ou despesas inesperadas para o dono de obra (7). Se nesta última situação assim for detetado, o responsável pelo projeto tem de proceder ao cancelamento do projeto e por consequência todo o investimento realizado (11).

A proposta de orçamento, consiste numa previsão do preço global da construção da obra ou preço de venda da mesma, satisfazendo os seguintes objetivos, de acordo com (4):

- a) Definição do custo proposto pela empresa para execução de cada trabalho previsto nas medições, nas peças escritas, nas peças desenhadas do projeto de acordo com as condições técnicas do caderno de encargos;
- b) Constituir o documento contratual, que serve de base à faturação da empresa esclarecendo dúvidas e omissões de pagamentos a realizar pelo dono de obra;
- c) Fornecer informações necessárias ao desenvolvimento dos sistemas de cálculo e de controlo de custos adotados pela empresa;
- d) Estabelecer o documento de controlo dos rendimentos e custos de mão de obra, dos materiais, dos equipamentos e das instalações.

2.3.3 A integração das medições no orçamento e organização do orçamento

A integração das Medições no orçamento realiza-se através do documento denominado Mapa de Trabalhos/Quantidades em que se define e se quantifica as tarefas necessárias para a execução de uma determinada empreitada de uma forma detalhada (4).

A introdução dos vários parâmetros necessários à atribuição de um preço final composto por unidade de trabalho a realizar, faz-se a partir do Mapa de Trabalhos/Quantidades em que o preço estimado da obra resulta do total das parcelas.

Os orçamentos organizam-se em capítulos e artigos de orçamento (ou tarefas), em que cada capítulo agrupa artigos tecnicamente semelhantes, existem pelo menos três tipos de organizações de capítulos (12):

- a) Por artes;
- b) Por elementos de construção;
- c) Misto.

A organização do Mapa de Trabalhos e Quantidades baseia-se na divisão da obra (ou projeto) em capítulos, em que para cada capítulo se individualiza por tarefas. Para obter um maior grau de detalhe num mapa de quantidades deve-se conferir as tarefas tendo por base orçamentos antigos semelhantes.

2.3.4 Composição de custos

É possível dividir a orçamentação em dois grupos de custos fundamentais: custos diretos e indiretos. Os custos diretos englobam os custos de mão-de-obra, material e equipamento associados a alguma atividade do projeto. Os custos indiretos relacionam-se com encargos de supervisão, despesas de estaleiro (caso não esteja discriminado como atividade isolada) e todos os restantes que não estejam diretamente ligados a uma determinada atividade (13).

As especificidades de cada projeto devem ser tidas em conta quando é feita a orçamentação. Uma mesma tarefa pode sofrer grandes alterações conforme as condições de execução; torna-se, portanto, necessário ajustar os rendimentos existentes à situação a ser analisada (14).

A composição de custos é o processo de estabelecimento dos custos necessários para a execução de um dado serviço ou atividade.

Segundo Faria, J. (12), “Nas empresas de construção civil a sua estrutura é normalmente organizada para que os orçamentos possam refletir custos com o maior rigor possível.” Um estudo permitiu ter a percepção que habitualmente o cálculo do custo de um artigo tem uma estrutura dividida em: Custos Diretos, Indiretos e de Estaleiro (15).

1. **Custos diretos** – Custos diretamente imputáveis às obras e em particular às respetivas tarefas a realizar. Baseiam-se em três tipos de recursos:
 - a) Materiais;
 - b) Mão de obra;
 - c) Equipamentos.

Obtendo uma correta estimativa da relação destes três itens, é possível determinar os custos sem a afetação dos custos indiretos de cada atividade da obra.

2. **Custos indiretos** – Custos decorrentes da estrutura da obra e da empresa, que não podem ser atribuídos exclusivamente à produção de um dado bem ou execução de um serviço sendo necessários para a realização do mesmo. Incluem-se neste grupo todos os gastos relacionados com despesas administrativas, comerciais, montagem e desmontagem de instalações de apoio à execução da obra entre outras. A associação dos custos indiretos a cada projeto deve ser feita o mais próximo da realidade.

3. **Custos de estaleiro** – Custos imputáveis a uma dada obra particular, mas que não podem ser imputadas às tarefas do orçamento, tais como:

- a) Eletricidade;
- b) Água;
- c) Aluguer de contentores;
- d) Salários de pessoal de chefia;
- e) Vedações;
- f) Vias de comunicação provisórias;
- g) Equipamento não imputados aos custos diretos.

Em suma, o custo de um artigo compreende o somatório das parcelas relativas aos custos diretos, indiretos e custos de estaleiro.

2.3.4.1 Custos diretos e rendimentos

Como anteriormente referido, denominam-se custos diretos aqueles que são diretamente imputáveis às obras e em particular às respetivas tarefas a realizar. A fórmula dos custos compostos pode ser expressa através de (12):

$$C_d = C_{mo} + C_{mat} + C_{eq} \quad (2.1)$$

onde:

C_d — custo direto;

C_{mo} — custo de mão de obra;

C_{mat} — custo de material;

C_{eq} — custo de equipamento.

O custo direto de uma obra resulta da soma dos custos diretos de todos os trabalhos que a compõem. O custo direto de um determinado trabalho, é produto entre o custo direto unitário com a quantidade a executar desse trabalho (16).

$$C_d = \sum_{i=1}^n C_{di} \times Q_i \quad (2.2)$$

onde:

C_d — custo direto de obra;

C_{di} — Custo direto unitário;

Q_i – quantidade de trabalho unitário “i”.

O custo direto unitário de um determinado trabalho obtém-se por duas vias distintas (4):

- a) Ficha de custos compostos;
- b) Valor fornecido por outra entidade (Subempreitada).

Os valores fornecidos por outra entidade designada por (Subempreitada) realizam-se quando a empresa é especializada em certos trabalhos e fornece preços para a execução de trabalhos a serem entregues ao dono de obra pelo empreiteiro principal (16).

A ficha de custos compostos resulta da composição de todos elementos diretos necessários à execução de uma unidade de trabalho, cuja finalidade é a obtenção de um valor total calculado (16). Os elementos a considerar na ficha de custos compostos, serão descritos de seguida.

2.3.4.1.1 Custos de mão de obra (C_{mo}) e rendimentos de mão de obra (r_{moi})

A mão de obra pertence ao grupo componente de custo onde é mais suscetível a sua afetação por vários fatores, representando em muitos casos mais de 50% do custo final (4). O custo de mão de obra pode ser expresso através de (12):

$$C_{mo} = \sum_i C_{moi} \times r_{moi} \quad (2.3)$$

onde:

C_{mo} – custo de mão de obra;

C_{moi} – custo unitário de mão de obra “i”;

r_{moi} – rendimento unitário de mão de obra “i”.

As despesas de mão de obra incluem os salários dos operários afetos à execução de cada trabalho, encargos sociais previstos na legislação respetiva, encargos atribuído por iniciativa da empresa e outros encargos relacionados com a atividade (transportes, alojamento, prémios). O custo unitário de mão de obra é obtido através da seguinte expressão (12):

$$C_{moi} = \frac{V_{mi} \times 14}{n^{\circ} \text{ de horas semanais} \times n^{\circ} \text{ de semanas}} (1 + E) \quad (2.4)$$

sendo:

C_{moi} – custo unitário de mão de obra “i”;

V_{mi} – vencimento mensal do tipo de mão de obra “i”;

E – % de encargos a considerar (a justificação de cálculo de E , baseia-se nos estudos realizados pelas Associações de Empreiteiros (AICCOPN, AECOPS);

Número de horas semanais – 5 dias da semana por 8 horas laborais = 40 h/semana;

Número de semanas por ano – 52 semanas.

Citando Mata e Martins (4), “... o rendimento de mão de obra subentende-se o tempo necessário que um indivíduo tem de dispensar para a execução de uma unidade de um determinado trabalho.” A informação relativa a rendimentos, encontra-se publicada em vários documentos com análise de várias séries de trabalhos.

As tabelas constantes do livro de J. Paz Branco, “Rendimentos de Mão de obra, Materiais e Equipamentos em Edificação e Obras Públicas” (17), são o resultado da observação sistemática de rendimentos medidos e ponderados durante um certo tempo com trabalhos de todos os tipos e dimensões, nesta complexa atividade. O valor de rendimentos de uma determinada empresa obtém-se, tendo em conta a forma de como a equipa de trabalho realiza as tarefas propostas.

Os rendimentos de mão de obra direta dependem de vários fatores, tais como as condições determinadas pela natureza e as características particulares de tarefas, sendo também influenciados pela qualidade e características dos materiais aplicados (4).

As unidades em que o rendimento de mão de obra se expressam, são do seguinte tipo (17):

- a) Homem por metro quadrado – h/m^2 ;
- b) Homem por metro cúbico – h/m^3 ;
- c) Homem por metro – h/m ;
- d) Homem por hora – h/h ;
- e) Homem por unidade de fabrico – h/un .

Para alguns autores, de modo a reforçar o facto de o número de operários ser independente do valor do rendimento representam as unidades dos rendimentos de mão-de-obra da seguinte forma (17):

- a) Homem por hora por metro quadrado – $H.h /m^2$;
- b) Homem por hora por metro cúbico – $H.h/m^3$;
- c) Homem por hora por metro – $H.h/m$;
- d) Homem por hora por hora – $H.h/h$.

Como acima referido, os rendimentos traduzem os tempos de trabalho dos operários independentemente do seu número, a partir do momento em que temos muitos operários no mesmo local, o rendimento deles poderá baixar devido a perturbação que poderão causar entre si (16).

Através dos rendimentos e do número de operários disponíveis, podemos determinar o tempo de execução com a definição de prazos. De seguida, apresenta-se um exemplo prático, para melhor compreensão das matérias acima referidas (16).

Exemplo 1 - Para 300 m² de um determinado trabalho, se tivermos 4 operários cujo rendimento seja 0,2 H.h/m², teremos o prazo de execução de 15 horas equivalente a 2 dias de trabalho, obtido através dos seguintes cálculos:

1. $0,2 \text{ H.h/m}^2 \times 300 \text{ m}^2 = 60 \text{ H.h};$
2. $60 \text{ H.h}/4\text{H} = 15\text{h}.$

2.3.4.1.2 Custos de materiais (C_{mat}) e rendimentos de materiais (r_{mat})

De acordo com Faria, J. (12), “... os custos de materiais associam-se ao custo de cada unidade de compra de um material simples.” As quantidades de materiais, na grande maioria dos casos são menos suscetíveis de alterações. O seu referido custo apresenta a seguinte expressão (12):

$$C_{\text{mat}} = \sum_k C_{\text{mat}k} \times r_{\text{mat}k} \quad (2.5)$$

$C_{\text{mat}k}$ – custo unitário do material “k”;

$r_{\text{mat}k}$ – rendimento do material “k”.

Os materiais têm influência no rendimento da mão de obra através da qualidade e características que oferecem. Esta influência no rendimento deve-se ao rigor de formas e dimensões, à aderência dos materiais, trabalhabilidade e estado de limpeza (4).

A determinação das quantidades de materiais baseia-se na medição dos trabalhos aplicando coeficientes de majoração que representam os valores de quebras. Numa ficha de custos compostos, consideram-se os materiais que são indispensáveis na produção, mas que não se incorporam no produto. De seguida apresenta-se alguns exemplos desse tipo de materiais (16):

- a) Óleo de descofragem;
- b) Água para rega;
- c) Arames de consolidação de cofragens;
- d) Etc.

Alguns destes materiais, deverão ser avaliados e considerados tendo-se em conta as recuperações possíveis ou o número de utilizações a praticar. Nos materiais deve-se ainda incluir os consumos de energia, como combustíveis e outros, dado que na utilização prevista para este tipo de preço base é necessária esta avaliação quantitativa. A determinação das quantidades de materiais baseia-se na medição dos trabalhos aplicando coeficientes de majoração que representam os valores das quebras. De seguida apresentam-se valores correspondentes a perdas de materiais (16).

Tabela 2.7 - Valores de referência associados a perdas de materiais. Fonte: (16)

Materiais	Coeficiente de aumento em peso ou volume
Cimento	1,02 a 1,10
Inertes	1,08 a 1,20
Tijolos	1,01 a 1,10
Aço para armaduras	1,02 a 1,075
Madeira para estruturas	1,07 a 1,10
Madeira para carpintaria de limpos	1,05
Pranchas para pavimentos de madeira	1,07 a 1,10
Gesso para estuque	1,20 a 1,25

Os rendimentos de materiais relacionam-se com as quantidades de materiais que serão necessárias para a execução de uma unidade de um determinado trabalho. Desta forma, algumas das unidades de rendimento mais comuns são (17):

- a) Metro cúbico por metro quadrado – m^3/m^2 ;
- b) Metro quadrado por metro quadrado – m^2/m^2 ;
- c) Metro cúbico por metro – m^3/m ;
- d) Metro quadrado por metro – m^2/m .

2.3.4.1.3 Custos de equipamentos (C_{eq}) e rendimentos de equipamentos (r_{eq})

A utilização de um determinado equipamento, carece de uma análise económica, sem acarretar agravamento dos custos para a obra e permitindo a recuperação durante os respetivos períodos de vida útil das despesas que originou (12).

A obtenção do equipamento a utilizar é realizada de uma forma criteriosa, aplicada a cada caso concreto, com conhecimento do mercado de aquisição e de aluguer de equipamentos. Tem-se em conta ainda a previsão da sua utilização futura e as características técnico-económicas das diferentes unidades suscetíveis de serem usadas no empreendimento.

O custo total de exploração de um dado equipamento, baseia-se no custo de propriedade, no custo de manobra e no de conservação e reparação/consumo. O custo de propriedade engloba o somatório dos encargos que resultam exclusivamente da posse dos equipamentos, tais como seguros, contribuições, etc. Os custos de transporte, montagem e desmontagem fazem parte do custo de propriedade ou de uma parcela independente, tendo em conta a obra considerada. Os custos de conservação, reparação e consumo correspondem as despesas relativas ao consumo de combustível, energia elétrica, lubrificantes e beneficiações para minorar o desgaste motivado pelo uso. Por último, os custos de manobra englobam os salários e respetivos encargos dos operários necessários ao uso do equipamento, designadamente operadores, condutores, etc. (16).

O custo total que resulta do uso do equipamento para uma determinada obra é obtido pelas seguintes expressões (12):

$$C_{eq} = \sum_j C_{eqj} \times r_{eqj} \quad (2.6)$$

$$C_{eq} = \frac{C_t}{H} \quad (2.7)$$

$$C_t = C_p(1 + k) \times T + C_{crc} \times H + C_m \times t + C_{tmd} \quad (2.8)$$

onde:

C_{eq} – custo do equipamento;

C_{eqj} – custo unitário do equipamento “j”;

R_{eqj} – rendimento do equipamento “j”;

C_t – custo total do equipamento para a obra;

H – horas de trabalho real previsto para o equipamento na referida obra;

C_p – custo unitário de posse do equipamento (€/ano);

C_m – custo unitário de manobra do equipamento, sendo o somatório dos $C_{m_{oi}}$ dos diversos homens que trabalham com o equipamento (€/hora);

C_{tmd} – custo de transporte, montagem e desmontagem (€/ano);

C_{crc} – custo unitário de conservação, reparação e consumo (€/hora);

T – tempo de permanência do equipamento em obra (anos);

t – tempo que os manobreadores estão afetos ao equipamento ; $t = \Psi \cdot H$ sendo $\Psi \geq 1,0$.

A incidência dos encargos com o equipamento, poderá efetuar-se por três processos (16):

- a) Atribuição total aos custos diretos;
- b) Atribuição total aos custos de estaleiro;
- c) Divisão pelos custos diretos e pelos custos de estaleiro.

A atribuição total aos custos diretos, os encargos dos equipamentos são distribuídos pelos diversos trabalhos em que esse equipamento intervém. Tem como vantagem a distribuição a cada unidade de trabalho de todos os encargos com o equipamento correspondente, permitindo uma fácil comparação de custos entre processos alternativos na realização de um dado trabalho utilizando equipamentos diferentes. Este processo apresenta como principal dificuldade a quantificação do rigor do número de horas de funcionamento, para o trabalho em causa, durante o tempo de permanência na obra, exigindo a estimativa dos custos médios horários.

Segundo o processo de atribuição total aos custos de estaleiro, os encargos do equipamento em estudo calculados pela fórmula $C_t = C_p(1 + k) \times T + C_{crc} \times H + C_m \times t + C_{tmd}$, serão incluídos nos custos de estaleiro. Apresenta como vantagens a deteção da influência dos encargos com o equipamento no custo total da obra, em contrapartida o conhecimento do custo total de exploração exige o conhecimento do número de horas de funcionamento do equipamento.

Segundo o processo de divisão pelos custos diretos e de estaleiro, os custos de exploração dum equipamento podem dividir-se em custos fixos e variáveis. Os custos fixos incluem-se nos encargos de estaleiro e os variáveis englobam-se nos custos diretos dos trabalhos a que dizem respeito.

Em relação aos outros processos, este é mais prático e preciso pois não exige o conhecimento do número de horas de funcionamento do equipamento, obtendo-se a incidência dos encargos de equipamento correspondente ao funcionamento, nos produtos das medições dos trabalhos pelos respetivos custos diretos unitários. Este processo apresenta como principal desvantagem a realização de estudos técnicos-económicos comparativos que não é imediata.

O uso dos três processos numa mesma obra poderá ser utilizado, tendo em conta alguns critérios, nomeadamente (16):

- a) Utilizar o primeiro processo, se os equipamentos executam trabalhos bem definidos ou se os custos variáveis são significativos;
- b) Utilizar o segundo processo se os custos fixos são dominantes, ou os encargos de equipamento são muito pequenos relativamente aos custos dos respetivos trabalhos;

- c) Utilizar o terceiro processo se os custos fixos e os custos variáveis são da mesma ordem de grandeza, ou se os equipamentos executam ao mesmo tempo trabalhos muito diferenciados, sendo difícil e dispendiosa a determinação do tempo que despendem com cada trabalho.

2.3.4.2 Custos indiretos

Os custos indiretos correspondem às despesas da empresa comuns a todas as obras, agrupando-se em (4):

1. Custos de estrutura da empresa;
2. Custos industriais.

Os custos de estrutura da empresa compreendem despesas relacionadas com (16):

- a) Vencimentos e encargos sociais do pessoal de chefia e executivo dos serviços centrais, tais como serviços administrativos, serviço comercial, financeiro e serviço de contabilidade;
- b) Gastos com a exploração, conservação dos edifícios onde estão instalados os serviços centrais da empresa;
- c) Amortização e conservação do mobiliário e equipamento da direção e dos serviços centrais da empresa;
- d) Despesas de natureza comercial;
- e) Contribuições, taxas e impostos;
- f) Vencimentos e encargos sociais da empresa, honorários pagos pela empresa a consultores especializados;
- g) Amortização e despesas de exploração das viaturas ao serviço da direção e dos serviços centrais da empresa.

Os custos industriais incluem as despesas realizadas pelos serviços centrais da empresa que asseguram a realização da função técnica e de segurança, tais como as despesas relacionadas com as instalações de estaleiro central da empresa e despesas com o serviço de pessoal, nomeadamente das atividades de admissão, despedimento e pagamento do pessoal da empresa. Incluem também os gastos com licenças, patentes, com o pessoal de chefia e executivo do serviço técnico e do serviço de estudos e métodos. Por último, apresentam ainda como despesa os encargos com o serviço de equipamento e das viaturas da empresa que não são imputáveis nas obras. Os custos indiretos de uma empresa são repartidos sob a forma de percentagens, pelas diferentes despesas mencionadas anteriormente (16).

$$C_I = \% (C_D + C_E) \quad (2.9)$$

onde:

C_I – custos indiretos;

C_D – custos diretos;

C_E – custos de estaleiro.

Os custos indiretos incluem outra rubrica designada por custos gerais imputáveis a cada obra, que são constituídos pelas despesas realizadas pelas empresas devido ao estudo e preparação das propostas antes da adjudicação e aos encargos de natureza contratual, comercial ou financeira resultantes da adjudicação da obra. Os benefícios que as empresas esperam obter com a execução das obras, incluem-se nos custos indiretos sob a designação de lucros e riscos. Os lucros e os benefícios são expressos sob forma de percentagem sobre o valor total das despesas seguintes (16):

$$L = \% (C_D + C_E + C_I + C_S + C_F + C_A + C_d) \quad (2.10)$$

onde:

C_D – custos diretos;

C_E – custos de estaleiro;

C_I – custos indiretos;

C_S – custo dos trabalhos realizados por subempreitada;

C_F – custo dos fornecimentos de valor importante;

C_A – custo dos trabalhos de apoio aos instaladores;

C_d – custo dos trabalhos diversos.

2.3.4.3 Custos de estaleiro

Para determinar o custo de um estaleiro é necessário o conhecimento total do trabalho a realizar que consiste no projeto de obra, no seu conjunto de peças escritas e desenhadas tomando conhecimento de todas as especialidades intervenientes (4).

A determinação do custo de um estaleiro pode ser feita segundo duas vias (16):

1. Medição do estaleiro;
2. Percentagem (%) x Custo Direto da obra.

O método medição de estaleiro, é o mais correto e preciso, em que o custo de estaleiro resulta da medição de todos os resultados intervenientes, multiplicados por um determinado custo unitário. No entanto, não é o mais indicado para orçamentação prévia de uma obra lançada a concurso, porque exige na altura de execução do orçamento o conhecimento dos recursos a utilizar em estaleiro (16).

O método da Percentagem (%) x Custo Direto da obra, corresponde a um sistema mais expedito de determinar o custo de um estaleiro. Baseia-se na experiência nas obras anteriores do mesmo tipo que permite prever os encargos que terá com o estaleiro da obra que se está a orçamentar. A utilização deste método é adotada quando os prazos de apresentação de propostas são reduzidos, sendo necessária a despesa de muitas horas para a quantificação em simultâneo com os mapas de trabalhos apresentados pelo dono de obra, os recursos necessários para o funcionamento do estaleiro (16).

Os custos de estaleiros englobam fundamentalmente, os encargos seguintes (16):

Despesas de pessoal de estaleiro;

- a) Vencimento do pessoal de direção técnica da obra, de condução e de controle dos trabalhos, de pormenorização do projeto de construção;
- b) Vencimentos e salários do pessoal dos serviços auxiliares de apoio à execução da obra, nomeadamente: escritórios e armazéns, cargas e descargas, oficinas de cofragens, de armaduras e de serralharias, enfermarias, guarda e limpeza de estaleiros.

Despesas com instalações do estaleiro:

- a) Gastos com a construção, conservação e eventual demolição de: vedações, redes de abastecimento de água, redes de águas residuais, redes telefónicas, redes de energia elétrica, vias de acesso e circulação no estaleiro;
- b) Encargos com transporte, amortização, montagem, desmontagem e conservação de andaimes, cavaletes e outros meios auxiliares de construção;
- c) Gastos de transporte, amortização, montagem, desmontagem e conservação das instalações do estaleiro: escritórios, armazéns, refeitórios, dormitórios, sanitários, oficinas, enfermaria, laboratórios de ensaio e outras instalações;
- d) A determinação dos custos fixos e variáveis de instalações e meios auxiliares de construção, serão determinados de uma forma semelhante à dos equipamentos.

Despesas com equipamentos mecânicos:

- a) Quando os equipamentos são utilizados simultaneamente na execução de diferentes trabalhos e o controlo da sua repartição é dispendioso e difícil, é mais vantajoso a imputação global ao estaleiro;
- b) As despesas devem ser atribuídas a cada trabalho caso os equipamentos têm incidência dominante nos custos diretos ou contribuem para a execução dos trabalhos bem definidos.

De seguida, apresenta-se a expressão do custo de estaleiro correspondente ao total das despesas de montagem, exploração e desmontagem do estaleiro (16):

$$C_E = \sum P_e + \sum M_e + \sum E + \sum R_e + \sum r_e + \sum D_e + \sum A_e \quad (2.11)$$

onde:

C_E – custos de estaleiro;

P_e – despesas de operários;

M_e – gastos de montagens e desmontagens;

E – encargos de exploração;

A_e – gastos com arranjos exteriores;

R_e – despesas com redes de alimentação e distribuição;

r_e – despesas com redes nas instalações fixas;

D_e – despesas diversas.

2.3.4.4 Preços de venda

2.3.4.4.1 Definição de preço de venda

O preço de venda de uma tarefa é o preço que o empreiteiro (ou entidade equiparada) quer vender a tarefa em questão, tendo em conta os custos da empresa (12).

2.3.4.4.2 Cálculo do preço de venda

O valor final da proposta é o resultante de somatório de todas as importâncias mencionadas no ponto anterior, expresso através de (16):

$$P_V = C_D + C_E + C_I + C_S + C_F + C_A + C_d + L \quad (2.12)$$

Para o cálculo do preço de venda unitário, refere-se duas abordagens:

Quando as condições de concurso tomarem obrigatória a apresentação de preços unitários de cada trabalho do orçamento do projeto, é necessário afetar o custo direto de cada trabalho calculado pela empresa, por uma percentagem que resulte do quociente do valor final da proposta pelo valor total dos custos diretos (16).

$$P_{vi} = C_d \times \frac{P_V}{C_D} \quad (2.13)$$

onde:

P_{vi} – preço de venda unitário por cada trabalho;

C_d – custo direto unitário do trabalho em causa;

P_v – preço de venda da obra;

C_D – custo direto total dos trabalhos previstos no projeto.

O cálculo de preços de venda, apresenta a seguinte sequência de operações, tais como a análise tecnológica da tarefa, decomposição da tarefa em sub-tarefas e/ou recursos elementares, elaboração de fichas de custos, cálculo do custo direto (C_d), cálculo do valor de K e por último o cálculo do preço de venda, cuja expressão é a seguinte (12):

$$P_v = K(C_i, C_e, l) \times C_d \quad (2.14)$$

onde:

P_v – preço de venda da tarefa;

K – fator que tem em conta parâmetros da empresa;

C_d – custo direto associado à tarefa;

C_i – custo indireto associado à tarefa;

C_e – custo de estaleiro associado à tarefa;

l – lucro associado à tarefa.

3 FERRAMENTAS DE ORÇAMENTAÇÃO

Em meados da década de 1970, o mercado começou a utilizar *softwares* de orçamentação na construção civil, aumentando exponencialmente o recurso ao *software* nos últimos anos. A rapidez e eficácia na obtenção do cálculo dos valores unitários e padronização entre os diversos utilizadores, constituem as principais vantagens. Estas ferramentas permitem também a realização de um programa de trabalhos em função dos rendimentos de trabalhos, assim é possível obter os planos de mão de obra, equipamentos e cronogramas financeiros, documentos estes sempre solicitados em concursos.

A utilização de ferramentas informáticas no mercado da construção civil portuguesa, tem sido bastante acentuada devido à necessidade de padronização dos procedimentos. O reaproveitamento do orçamento nas diversas fases de obra contribui também incrementar a sua utilização.

As Ferramentas de Orçamentação estudadas no âmbito deste trabalho e resumidas neste capítulo são:

1. Módulo Arquimedes e Controlo de Obra (*Software Cype Ingenieros*);
2. Módulo de Orçamentação do Sistema Integrado de Gestão de Projetos (*Candy – CCS*).

3.1 MÓDULO ARQUIMEDES E CONTROLO DE OBRA – *SOFTWARE* DE ORÇAMENTAÇÃO (*CYPE INGENIEROS*)

Uma das ferramentas aplicadas para a obtenção de propostas de orçamento é o módulo Arquimedes e Controle de Obra fazendo parte integrante do *Software Cype Ingenieros*.

O módulo Arquimedes e Controle de Obra possibilita a interligação a diversos programas, tais como *Allplan®*, *ArchiCAD®* e *Extended*, CAD/ BIM, apresentando como principal novidade na versão 2016 a interligação ao programa *Revit*.

O módulo Arquimedes e Controle de Obra tem como referência bibliográfica o Manual de Utilizador – Arquimedes e Controle de Obra (18).

3.1.1 Definição e enquadramento

É uma ferramenta bastante intuitiva e fiável na obtenção do custo real da empreitada, uma vez que permite a obtenção de custos de construção ajustados ao mercado, facilitando a elaboração de documentação completa e com informação técnica vinculada a cada unidade de obra. O módulo Arquimedes, tem em conta as características concretas de cada obra para gerar preços específicos para o orçamento do projeto em causa, sendo útil para as distintas fases do ciclo de vida do edifício (estudos prévios, projetos de licenciamento e de execução, direção e execução de obra) (18).

Segundo o Manual de Utilizador – Arquimedes e Controle de Obra da *Cype Ingenieros* (18), “O programa Arquimedes permite o tratamento integral de uma obra, em que pode ser usado por projetistas ou por empresas de construção.”

Do ponto de vista do projetista, este dispõe de mais de uma centena de listagens que permite a elaboração do caderno de encargos, mapa de quantidades ou orçamentos. O software possui ligações internas com outros programas da *Cype Ingenieros*, o que permite elaborar de uma forma integrada a ficha técnica da habitação, o manual de utilização e manutenção do edifício (18).

Da ótica da empresa construtora, o módulo Arquimedes e Controle de Obra permite a elaboração do orçamento, do plano de trabalhos, do cronograma financeiro, do plano de equipamentos e/ou do plano de mão de obra, antes de iniciar a obra. Durante a execução da obra permite o registo dos autos de medição e/ou o controle dos custos através do registo de documentos, como guias e/ou faturas (18).

O módulo Arquimedes de Orçamentação e Controle de Obra, importa orçamentos criados em Microsoft Excel assim como recebe as estimativas orçamentais dos pré-dimensionadores ou dos geradores de orçamentos, permitindo um tratamento pormenorizado da estrutura do orçamento com preços simples ou compostos, com medições diretas ou com medições sobre imagens (CAD ou digitalizadas) (18).

3.1.2 Principais elementos do ambiente de trabalho

O módulo de Orçamentação e Controle de obra, apresenta as seguintes janelas de visualização:

1. Árvore de composição;
2. Hierarquia de capítulos;
3. Lista de recursos;
4. Medições e Autos.

A janela Árvore de Composição, permite o acesso à grande maioria dos dados da obra, a partir da estrutura em árvore do orçamento, sendo utilizada para criar uma obra ou para consultar informações da mesma.

OB-422:Árvore de composição

Código	Doc	Co	SS	GR	Ud	Resumo	Quant	Custo	Importância
CC	CCS				m²	Contenções	1,000	22.225,79	22.225,79
CCS010	CCS				m²	Muro de cave de betão armado 2F, H<=3 m, espessura 30 cm, re.	70,048	217,33	22.225,79
CS	CSL				m²	Superfícies	1,000	84.261,52	84.261,52
CSL010	CSL				m²	Ensofreadamento geral de betão armado, realizado com betão C25	308,700	248,35	75.665,65
CSV010	CSV				m²	Sapata contínua de betão armado, realizada com betão C25/30	41,426	183,36	7.595,87
E	EH				m²	Estruturas	1,000	452.357,31	452.357,31
EH	EH				m²	Betão armado	1,000	452.357,31	452.357,31
EH010	EHE				m²	Laje de escada de betão armado, e=20 cm, com degraus de betão	133,740	140,84	18.835,94
EHV010	EHV				m²	Viga rasa de betão armado, realizada com betão C25/30 (XC1(P))	94,819	641,15	60.793,20
EHK020	EHK				m²	Estrutura de betão armado, realizada com betão C25/30 (XC1(P))	2.907,630	89,22	259.418,75
EHN010	EHN				m²	Parede de betão armado 2F, H<=3 m, espessura 30 cm, realizad	61,440	272,73	16.756,53
EHN010b	EHN				m²	Núcleo de betão armado para ascensor ou escada, 2F, H<=3 m, i	352,460	273,94	96.552,89
F	FF				m²	Fachadas	1,000	128.637,72	128.637,72
FF	FF				m²	Alvenarias e revestimentos interiores	1,000	33.100,33	33.100,33
FFZ010	FFZ				m²	Pano exterior de parede de fachada, de 15 cm de espessura de s	1.437,270	15,01	21.573,42
FFR010	FFR				m²	Pano interior de parede de fachada de 7 cm de espessura, de al	1.437,270	8,02	11.526,91
FC	FCL				m²	Caixilharia exterior	1,000	62.901,89	62.901,89
FCL055	FCL				m²	Caixilharia de alumínio lacado cor branca, em paredes de hall de	20,000	137,72	2.754,40
FCL060	FCL				Ud	Caixilharia de alumínio, anodizado natural, para janela de alumín	28,000	237,75	6.657,00
FCL060b	FCL				Ud	Caixilharia de alumínio, anodizado natural, para janela de alumín	84,000	331,81	27.872,04

Detalhe de medição

Loc	Comentário	Fórmula	Quant	Diferença
			2.907,630	-2.907,630

Loc	Comentário	Fórmula	Uds.	Comprim.	Largura	Altura	Parcial	Subtotal
1	Rés-do-chão		1	336,870			336,870	
2	Planta 1		1	355,070			355,070	
3	Planta 2		1	336,870			336,870	
4	Planta 3		1	336,870			336,870	
5	Planta 4		1	336,870			336,870	
6	Planta 5		1	336,870			336,870	
7	Planta 6		1	336,870			336,870	
8	Planta 7		1	336,870			336,870	
9	Cobertura		1	336,870			336,870	
10	Adescontar: área de caixa de escadas		16	-8,900			-142,400	
[1]							2.907,630	2.907,630

Figura 3.1 - Árvore de composição de um orçamento. Fonte: (18)

A janela Hierarquia de Capítulos, permite apenas a consulta da base de dados, que se organiza da seguinte forma:

- Capítulos;
- Artigos;
- Composição;
- Referências;
- Zona central com descritivo do recurso selecionado.

OB-422:Hierarquia de capítulos

Código	Resumo	Importância	Impvenda
CC	Contenções	22.225,79	
CS	Superfícies	84.261,52	
E	Estruturas	452.357,31	
F	Fachadas	128.637,72	
FF	Alvenarias e revestiment	33.100,33	
FC	Caixilharia exterior	62.901,89	
FD	Proteções e gradeamer	20.497,11	

Artigos

Código	Resumo	Ud	Custo	PreçoAuto
EH010	Laje de escada de betão	m²	140,84	140,84
EHV010	Viga rasa de betão armado	m²	641,15	641,15
EHK020	Estrutura de betão armado	m²	89,22	89,22
EHN010	Parede de betão armado	m²	272,73	272,73
EHN010b	Núcleo de betão armado	m²	273,94	273,94

Referências

Código	Ud	Resumo	Preço

Composição

Código	Resumo	Quant	Ud	Cus
EHK020	Estrutura de betão arma	m²	89,22	
mt07aco020b	Separador homologad	0,500 Ud	0,0	
mt08aup010a	Sistema de cofragem	0,350 m²	10,3	
mt08aup010a	Sistema de cofragem	1,100 m²	17,3	
mt07chp010a	Bloco de betão leve co	3,495 Ud	1,1	
mt07aco020h	Separador homologad	1,200 Ud	0,0	
mt07aco040b	Aço em varões nervura	30,800 kg	0,8	
mt07ame020dc	Malha electrossoldada	1,100 m²	1,7	
mt08aup020AEC	Betão C25/30 (XC1(P))	0,170 m³	102,6	
mo041	Oficial de 1ª estruturist	0,469 h	17,6	
mo087	Ajudante de estruturist	0,469 h	17,2	

Figura 3.2 – Hierarquia de capítulo. Fonte: (18)

A janela Lista de Recursos permite consultar as tabelas internas da base de dados e efetuar operações sobre os recursos selecionados, possuindo ainda ferramentas de seleção de recursos através de filtros que pode ser utilizada também para a importação e exportação de dados (18).

Ord	Código	Ud	Resumo	Data	TotalMed	Preço	Custo	ImpMed
1	mt01ard010	m³	Areia de 0 a 5 mm de diâmetro		116,721	11,95	11,95	1.261,69
2	mt01ard030b	t	Brita filtrante não selecionada		501,678	9,36	9,36	4.696,77
3	mt01ard010a	m³	Brita de pedra de pedra calcária, de 40 a 70 mm de diâmetro		4,619	13,95	13,95	67,23
4	mt01arj030a	m³	Pedras calcárias com partes ocas sem trabalhar		13,855	51,25	51,25	709,86
5	mt01arj020	kg	Areia natural, fina e seca, de granulometria compreendida entre		77,140	0,34	0,34	26,23
6	mt01arr010a	t	Brita de pedra, de 19 a 25 mm de diâmetro		14,263	7,13	7,13	101,79
7	mt01arr010b	t	Brita de pedra, de 29 a 30 mm de diâmetro		19,536	7,13	7,13	139,36
8	mt01var010	m	Fita plastificada		76,456	0,14	0,14	10,43
9	mt01zah010a	t	Tou-venant granular ou natural, de pedra calcária		304,260	8,53	8,53	2.595,99
10	mt01zah010c	t	Tou-venant de britagem ou artificial, de pedra calcária		6,512	9,33	9,33	61,21
11	mt04cgo020a	Ud	Painel cerâmico furado com ligação macho-fêmea para revesti		4.327,082	0,24	0,24	1.040,09
12	mt04tpa010a	Ud	Tijolo cerâmico furado para revesti, 25x12x7 cm, segundo f		29.580,560	0,10	0,10	2.960,93
13	mt04tpd010a	Ud	Tijolo cerâmico furado simples, para revesti, 30x20x3 cm, seg		640,000	0,08	0,08	87,20
14	mt04tpd010b	Ud	Tijolo cerâmico furado duplo, para revesti, 30x20x7 cm, segun		82.791,747	0,08	0,08	8.643,78
15	mt04tpd010c	Ud	Tijolo cerâmico furado duplo, para revesti, 30x20x8 cm, segun		9.367,159	0,11	0,11	1.031,30
16	mt04tpd010e	Ud	Tijolo cerâmico furado triplo, para revesti, 30x20x15 cm, segun		24.146,136	0,15	0,15	2.621,92
17	mt04tvg020b	Ud	Painel cerâmico furado com ligação macho-fêmea, para revesti		42,500	0,47	0,47	20,06
18	mt07aco020a	Ud	Separador homologado para fundações		2.276,042	0,13	0,13	293,68
19	mt07aco020b	Ud	Separador homologado para pilares		1.453,815	0,05	0,05	87,23
20	mt07aco020c	Ud	Separador homologado para vigas		379,276	0,08	0,08	30,34
21	mt07aco020d	Ud	Separador homologado para muros		4.492,904	0,05	0,05	224,65
22	mt07aco020e	Ud	Separador homologado para muros		48,192	0,04	0,04	1,93
23	mt07aco020f	Ud	Separador homologado para lajes de escada		401,220	0,08	0,08	32,10
24	mt07aco020h	Ud	Separador homologado para lajes fungiformes		3.489,156	0,05	0,05	174,46
25	mt07aco040b	kg	Aço em varões nervurados, A480 NR, elaborado em oficina e c		201.639,056	0,91	0,91	183.344,20
26	mt07ala010m	kg	Aço laminado EN 10025 S275JR, em perfil laminado a quente		9.681,000	1,31	1,31	12.584,88
27	mt07ame020ddc	m²	Malha electrosoldada AP42 100x300 mm, com arames longit		3.796,228	1,78	1,78	6.764,18
28	mt07ame020ffc	m²	Malha electrosoldada AP50 100x300 mm, com arames longit		6,330	2,32	2,32	19,38
29	mt07ame020hc	m²	Malha electrosoldada AP62 100x300 mm, com arames longit		2,250	8,73	8,73	12,89
30	mt07chp010a	Ud	Bloco de betão leve com argila expandida, para laje fungiforme		10.162,167	1,17	1,17	11.892,21
31	mt08aaa010a	m³	Água		329,249	1,14	1,14	375,50
32	mt08mm055a	kg	Comanta Bostons OCM 60 L 33,6 D, em sacos, sacos de 50 kg		73,450	0,00	0,00	6,04

Figura 3.3 – Lista de recursos. Fonte: (18)

A janela Medições/Autos está preparada para a introdução das medições do orçamento e dos autos de medição, possuindo funções exclusivas para o fecho dos autos de medição. As medições do orçamento podem também ser introduzidas na janela árvore de composição, assim como os autos de medição (18).

Ord	Código	Resumo	Ud	QuantidadeAuto	PreçoAuto	ImpAutoAuto	ImpAuto
1	CB	Comandas					
2	CB	Superfícies					
3	CB	Superfícies					
4	CB	Superfícies					
5	CB	Superfícies					
6	CB	Superfícies					
7	CB	Superfícies					
8	CB	Superfícies					
9	CB	Superfícies					
10	CB	Superfícies					
11	CB	Superfícies					
12	CB	Superfícies					
13	CB	Superfícies					
14	CB	Superfícies					
15	CB	Superfícies					
16	CB	Superfícies					
17	CB	Superfícies					
18	CB	Superfícies					
19	CB	Superfícies					
20	CB	Superfícies					
21	CB	Superfícies					
22	CB	Superfícies					
23	CB	Superfícies					
24	CB	Superfícies					
25	CB	Superfícies					
26	CB	Superfícies					
27	CB	Superfícies					
28	CB	Superfícies					
29	CB	Superfícies					
30	CB	Superfícies					
31	CB	Superfícies					
32	CB	Superfícies					
33	CB	Superfícies					
34	CB	Superfícies					
35	CB	Superfícies					
36	CB	Superfícies					
37	CB	Superfícies					
38	CB	Superfícies					
39	CB	Superfícies					
40	CB	Superfícies					
41	CB	Superfícies					
42	CB	Superfícies					
43	CB	Superfícies					
44	CB	Superfícies					
45	CB	Superfícies					
46	CB	Superfícies					
47	CB	Superfícies					
48	CB	Superfícies					
49	CB	Superfícies					
50	CB	Superfícies					
51	CB	Superfícies					
52	CB	Superfícies					
53	CB	Superfícies					
54	CB	Superfícies					
55	CB	Superfícies					
56	CB	Superfícies					
57	CB	Superfícies					
58	CB	Superfícies					
59	CB	Superfícies					
60	CB	Superfícies					
61	CB	Superfícies					
62	CB	Superfícies					
63	CB	Superfícies					
64	CB	Superfícies					
65	CB	Superfícies					
66	CB	Superfícies					
67	CB	Superfícies					
68	CB	Superfícies					
69	CB	Superfícies					
70	CB	Superfícies					
71	CB	Superfícies					
72	CB	Superfícies					
73	CB	Superfícies					
74	CB	Superfícies					
75	CB	Superfícies					
76	CB	Superfícies					
77	CB	Superfícies					
78	CB	Superfícies					
79	CB	Superfícies					
80	CB	Superfícies					
81	CB	Superfícies					
82	CB	Superfícies					
83	CB	Superfícies					
84	CB	Superfícies					
85	CB	Superfícies					
86	CB	Superfícies					
87	CB	Superfícies					
88	CB	Superfícies					
89	CB	Superfícies					
90	CB	Superfícies					
91	CB	Superfícies					
92	CB	Superfícies					
93	CB	Superfícies					
94	CB	Superfícies					
95	CB	Superfícies					
96	CB	Superfícies					
97	CB	Superfícies					
98	CB	Superfícies					
99	CB	Superfícies					
100	CB	Superfícies					

Figura 3.4 – Janela de medições e autos. Fonte: (18)

3.1.3 Medição automática

O módulo medição automática de desenhos DXF/DWG do Arquimedes permite importar as medições de modo automático a partir dos programas de desenho *Allplan*®, *ArchiCAD*® e *Extended*.

3.1.3.1 Conexão entre o *Allplan*® e o Arquimedes

Pode ser associado, a cada elemento desenhado com o *Allplan*®, o código de um artigo pertencente a um capítulo de um orçamento do Arquimedes.

Após a realização da associação para cada elemento medido, deve-se criar, também no *Allplan*®, um ficheiro que poderá ler a partir do Arquimedes. Através da opção do Arquimedes Arquivo > Importar > Importar medições de programas CAD/BIM > *Allplan* pode ler-se o ficheiro gerado em cada artigo referenciado pelo programa de desenho as linhas resultantes da medição realizada pelo *Allplan*® (18).

3.1.3.2 Conexão entre o *Archicad*® e Arquimedes

O *Archicad*® pode atribuir, a cada elemento que se desenhe o código de um artigo pertencente a um orçamento do Arquimedes. Após realizar a associação para cada elemento que se deseje medir, deve exportar-se, a partir do *Archicad*®, um ficheiro com a extensão BC3.

Quando se acede ao Arquimedes e se abre o orçamento que se selecionou no *Archicad*®, o ficheiro será atualizado automaticamente, e poderá assim ser consultado, para cada artigo, as linhas de medição resultantes da medição realizada no *Archicad*® (18).

3.1.3.3 Conexão entre o *Extended*® e Arquimedes

A conexão entre o *Extended*® e o Arquimedes realiza-se da mesma forma que a conexão com o *Archicad*®.

3.1.4 Base de Dados do *Cype Ingenieros* (Banco de Preços)

O módulo Arquimedes e Controle de Obra trabalha sobre uma base de dados denominada por “Banco de Preços”. A partir deste Banco de Preços, o utilizador gera a sua base de dados por tipo de obra. Esta base de dados guarda informações sobre um conjunto de artigos e informações que podem ser utilizados na criação sistemática de orçamentos (18).

O Banco de Preços possui nos primeiros capítulos, preços simples de maquinaria, preços de materiais, preços de mão de obra e preços auxiliares. No entanto, a maioria dos artigos contém preços compostos. O Banco de Preços tem como finalidade servir de guia para a utilização do programa, nomeadamente na criação de um Banco de preços próprio (18).

O Arquimedes está dotado de opções que permitem ao utilizador conectar-se ao Gerador de Preços, Pré-dimensionadores e Cypedoc de diversas formas.

3.1.4.1 Criação de um novo Orçamento ou “Banco de Preços”

Como anteriormente referido, a ferramenta de orçamentação está dotada de opções que permitem ao utilizador conectar-se ao Gerador de Preços, Pré-dimensionadores e Cypedoc (Manual de utilização e manutenção) de diversas formas.

Na criação de um novo Orçamento ou Banco de Preços, seleccionando a opção o Gerador de Preços.

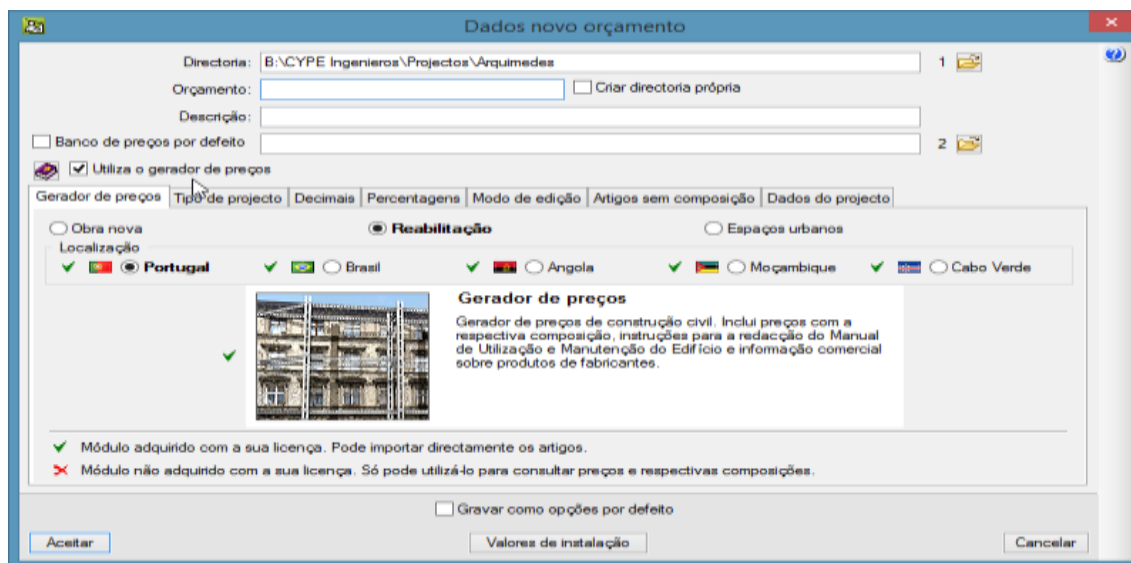


Figura 3.5 – Introdução de dados para um novo orçamento. Fonte: (18)

No seguimento da criação de um orçamento existe a possibilidade de utilizar o pré-dimensionador ou então abdicar desta selecção.

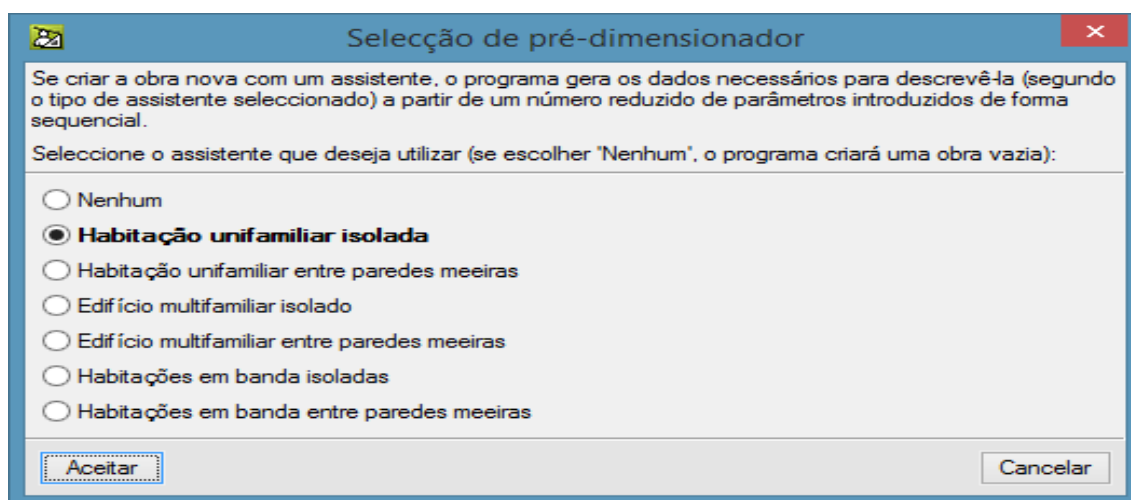


Figura 3.6 – Seleção de pré-dimensionador. Fonte: (18)

No caso da utilização do pré-dimensionador, introduz-se todos os dados necessários para a geração automática do orçamento, sendo ativado automaticamente o Gerador de Preços. Não utilizando o pré-dimensionador é necessário especificar os parâmetros que mais se aproximam das características da obra.

Gerador de preços. Última actualização: Julho de 2014. Configuração

Localização:

Um dos principais objectivos do Gerador de preços é oferecer o custo de um artigo de obra o mais ajustado possível ao seu valor real. Nesta janela deverá escolher os parâmetros que mais se aproximem das características da sua obra. Quanto mais esta selecção se ajustar à realidade da obra, mais se aproximarão os preços gerados aos de mercado.
Todas as possibilidades disponíveis em cada parâmetro têm uma ajuda (botão "?") na parte direita do cabeçalho da janela) na qual se indicam uma série de características objectivas que lhe permitirão a correcta classificação da sua obra.

Superfície total construída	<input type="text" value="2200,00 m²"/>	Número de pisos acima da rasante	<input type="text" value="6"/>
Superfície do piso tipo	<input type="text" value="500,00 m²"/>	Número de pisos abaixo da rasante	<input type="text" value="1"/>

Acessibilidade

☐ Muito boa

☒ **Boa**

☐ Normal

☐ Dificuldade média

☐ Dificuldade alta

Topografia

☐ Plana

☒ **Com desníveis mínimos**

☐ Com desníveis acentuados

☐ Acidentada

☐ Muito acidentada

Mercado

☐ Em alta

☐ Crescimento moderado

☒ **Crescimento sustentado (normal)**

☐ Recessão moderada

☐ Recessão acentuada (crise)

Tipo de edificação

☐ Unifamiliar

☐ Em banda

☒ **Multifamiliar**

☐ Outras utilizações


Localização

☒ **Entre paredes meias**

☐ De canto

☐ Isolada

Geometria da planta



Distância a aterro ou operador licenciado de gestão de resíduos

Factores constantes e variáveis na composição de uma unidade de obra

Na composição de um artigo de obra existem uns factores constantes e outros variáveis. O preço da mão de obra está fixado por convénio e só depende da zona geográfica. Num mesmo artigo, a quantidade de materiais não depende de nenhum dos factores presentes nesta janela. Os restantes valores da composição (rendimento de mão de obra e maquinaria, e preço de materiais e maquinaria) dependem dos parâmetros que aqui se quantificam.

☐ Parâmetros que influem no rendimento da mão de obra e da maquinaria

☐ Parâmetros que influem no preço de materiais e maquinaria

Figura 3.7 – Introdução de dados no Gerador de Preços. Fonte: (18)

3.1.4.2 Inserção de novos artigos ou edição de artigos existentes

A partir de um Orçamento ou Banco de Preços, é possível a utilização do Gerador de Preços para inserir ou editar artigos.

O Gerador de Preços permite a actualização de artigos no Arquimedes, no caso de o artigo não ter sido criado com o Gerador de Preços. Na eventualidade de se pretender atualizar os dados do Orçamento, recorre-se ao menu Processos > Atualizar preços, onde surgirá uma janela de acordo com a figura 3.8. Desse modo, poderá indicar quais os dados a atualizar.

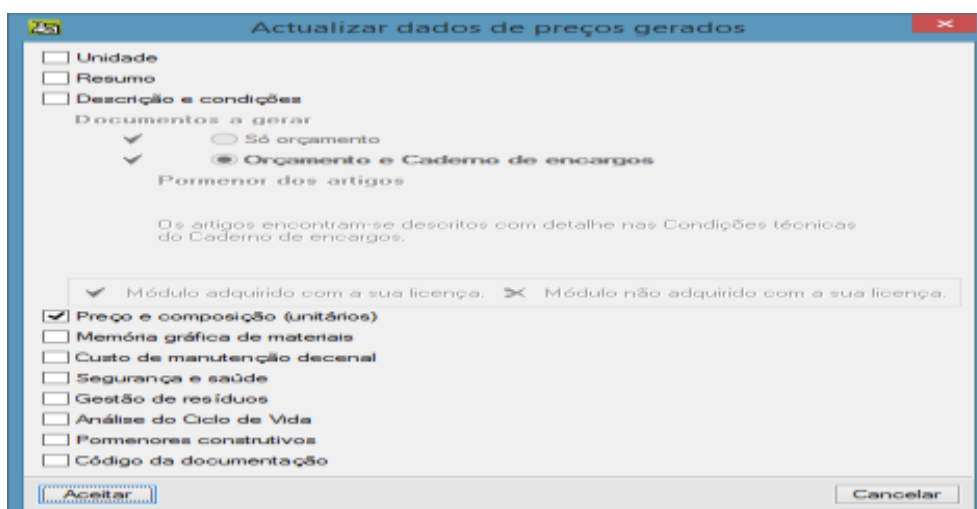


Figura 3.8 - Atualização de dados. Fonte: (18)

3.1.4.3 Estimação de preços do mapa de quantidades

A composição de artigos é realizada com indicação do preço final do trabalho (artigos simples) ou com a indicação dos materiais, equipamentos necessários para a execução do trabalho (artigos compostos).

A criação de artigos pode ser realizada no orçamento a elaborar, por cópia de artigos de outro Orçamento ou Banco de Preços, ou ainda pela utilização do Gerador de Preços.

3.1.4.4 Composição de artigos simples

A composição de artigos simples obtém-se através da janela de Seleção do recurso a adicionar à composição, em que aparece a opção “Criar novo recurso”.

Após selecionar a opção “Criar novo recurso”, opta-se pela criação do artigo simples onde posteriormente se procederá à introdução de dados como indica a figura 3.9.

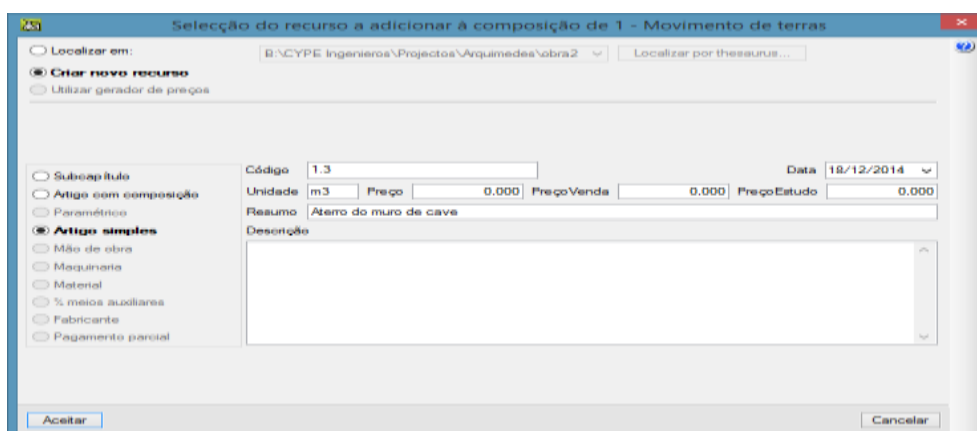


Figura 3.9 - Seleção de recursos. Fonte: (18)

3.1.4.5 Composição de artigos compostos

A composição de artigos compostos, realiza-se através da janela de “Seleção do recurso a adicionar à composição”, em que aparece a opção “Criar novo recurso”.

Após seleção da opção “Criar novo recurso”, procede-se à criação do artigo composto onde se compõe o artigo, iniciando-se a composição através da mão de obra como indica por exemplo a figura 3.10.

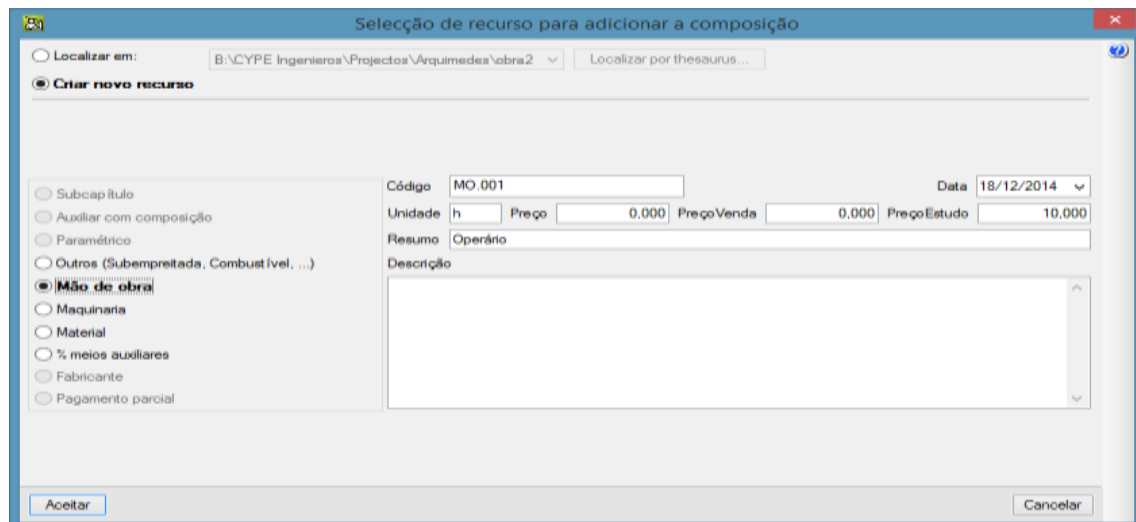


Figura 3.10 - Seleção de recursos para adicionar à composição. Fonte: (18)

3.1.4.6 Composição de artigos a partir do Gerador de Preços

A introdução de artigos através do Gerador de Preços é realizada através da janela de Seleção do recurso a adicionar à composição, em que aparece a opção “Utilizador gerador de preços”.

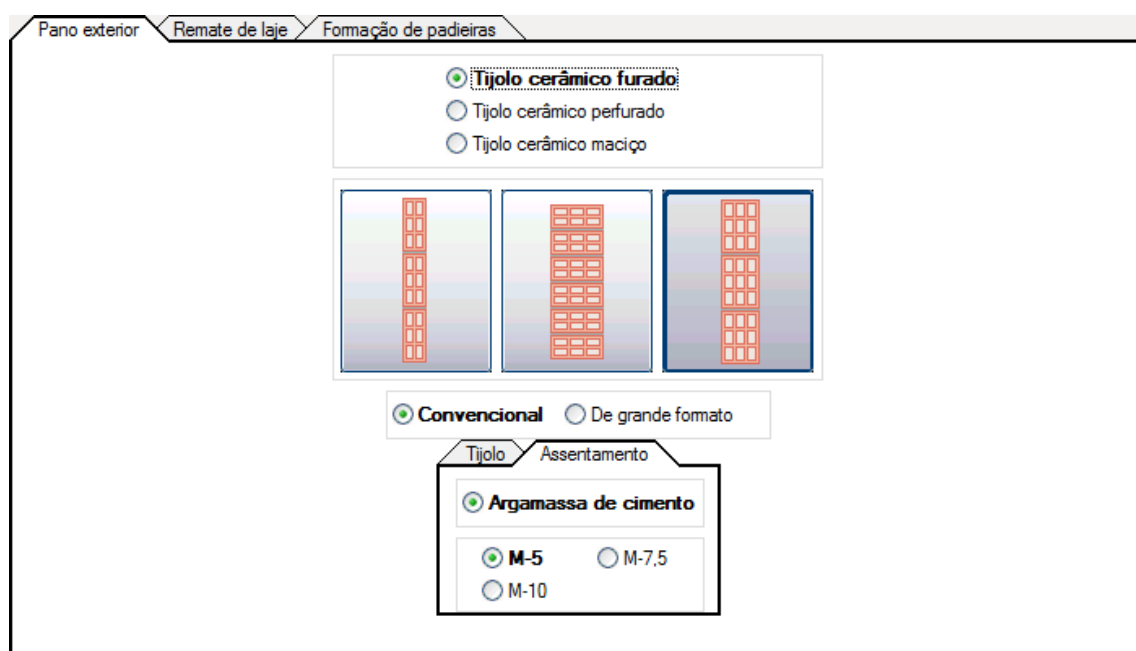


Figura 3.11 - Seleção de recursos para adicionar à composição. Fonte: (18)

3.1.5 Manutenção de ficheiros

O programa Arquimedes guarda, por defeito, os ficheiros das bases de dados da diretoria/*Cype Ingenieros*/Projetos/Arquimedes. Esta diretoria pode ser alterada logo no processo de criação da base de dados selecionando outro local no computador ou na rede. Uma base de dados é constituída por vários ficheiros, sendo que os essenciais são os ficheiros com a extensão DBD, IDX e DAT (18).

O programa Arquimedes disponibiliza uma lista de cópias de segurança da base de dados que possibilitam a regressão até a situação em que se encontrava a base de dados na altura em que a cópia foi realizada. Uma base de dados no Arquimedes poderá também ser protegida através de uma palavra-chave, impedindo alterações ou mesmo a sua abertura (18).

3.1.6 Listagens e exportação

Após a criação da proposta poderão ser gerados alguns documentos e enviados diretamente para a impressora ou exportados para outros formatos de modo a serem abertos por outros programas.

O acesso ao menu de impressão é obtido através da opção Arquivo > imprimir. As listagens encontram-se agrupadas por vários tipos de listagem, possibilitando a escolha do nome da listagem na coluna nome, conforme a figura de seguida apresentada (18).

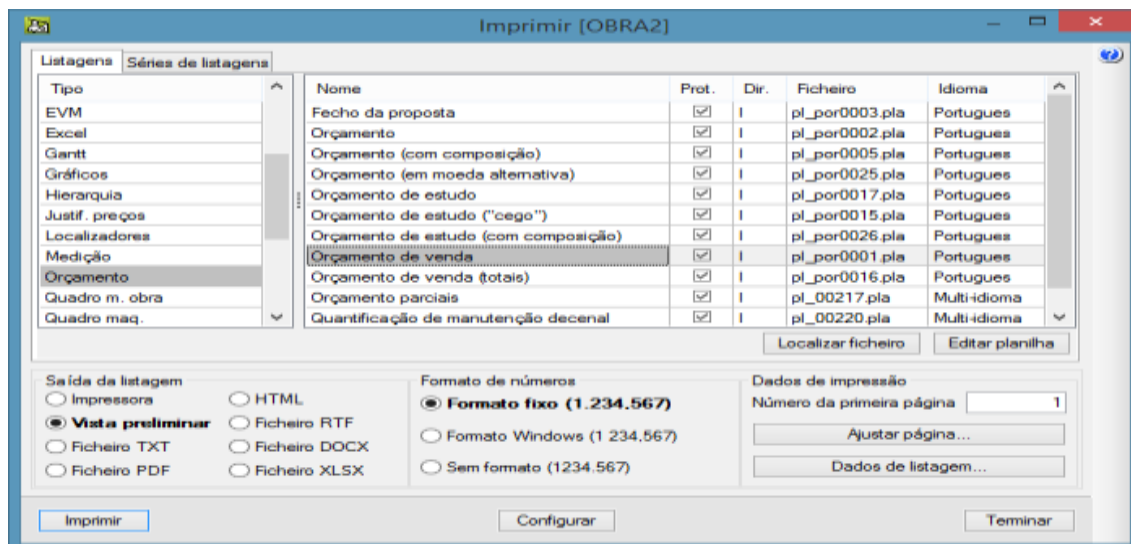


Figura 3.12 - Seleção de vários tipos de listagens. Fonte: (18)

3.2 SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO DE PROJETOS CANDY – CCS

A seguinte ferramenta denominada por Sistema Integrado de Projetos Candy – CCS, apresenta como objetivo a elaboração de proposta de orçamento, o planeamento e análise de dados, criando relatórios para melhorar e aumentar a eficácia do controlo e desempenho na gestão da obra.

3.2.1 Definição e enquadramento

O Sistema Integrado de Gestão de Projetos Candy – CCS, oferece um conjunto de ferramentas fáceis de utilizar e totalmente integradas, tendo como objetivo a gestão de projetos de construção, impondo o rigor e aumentando a produtividade (19).

O Sistema *Candy Construction Computer Software* (Candy – CCS) surgiu em 1978, teve como principal objetivo criar soluções para os problemas relacionados com o Planeamento e Gestão da Construção. A equipa CCS, composta por profissionais com experiência na indústria da construção civil e na operacionalidade deste Sistema, estando sempre disponível no apoio técnico aos utilizadores. Atualmente existem mais de 5000 utilizadores do Sistema Candy com o intuito de melhorar a produtividade e o lucro (19).

O Sistema Candy – CCS apresenta a seguinte composição (19):

Módulo de Orçamentação: Este módulo ajuda a padronizar a orçamentação com atualização constante, respondendo às necessidades do utilizador e às novas exigências do mercado.

Módulo de Controlo de Produção: O seguinte módulo permite a continuidade entre a proposta orçamental e a execução da obra em que todas as informações utilizadas para a orçamentação da proposta, fiquem logo disponíveis para a produção.

Módulo de Planeamento pelo Método do Caminho Crítico: O Sistema de Planeamento do Candy utiliza o Método do Caminho Critico, sendo um sistema simples, especialmente dedicado à indústria da construção. Este Sistema tem como objetivo o planeamento e controlo do projeto, registando a programação concluída, organizando a informação proveniente das equipas de projetistas, elaborando os relatórios para todos os níveis da administração, tendo em conta a situação de desenvolvimento do projeto e a integração com a orçamentação para fornecer previsões de quantidades, custo/valor e a análise de *cashflow*.

Módulo de Análises e Previsões de *Cashflow*: O módulo de Análises e Previsões de *Cashflow* tem como função esboçar as condições necessárias de financiamento dum projeto de construção, de modo a permitir uma rápida otimização de fácil acesso e controlo.

Módulo de Controlo Orçamental: O módulo referente ao Controlo Orçamental (*Cost and Allowables*), fornece uma ferramenta que permite fazer previsões de quantidades, recursos e valores, utilizando informação proveniente da Orçamentação e da Produção, juntamente com o Planeamento da Obra.

O Módulo de Orçamentação tem como referência bibliográfica o Manual de Apoio – Candy – Curso de Orçamentação (20).

3.2.2 Principais elementos do ambiente de trabalho (User Interface)

No ambiente de trabalho do Windows, clicando no atalho do Sistema Candy aparece um quadro com o nome de utilizador (*User Name*), com iniciais do utilizador (*Initials*) e o nome da Empresa (*Company*).

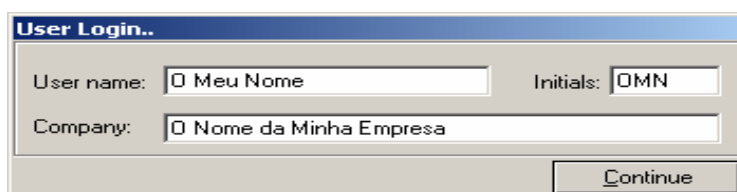


Figura 3.13 - User Login. Fonte: (20)

O ambiente de trabalho do Sistema Candy está separado em quatro zonas distintas: Barra de título, separador de aplicação, menus de aplicação e barra de ferramentas/ícones.

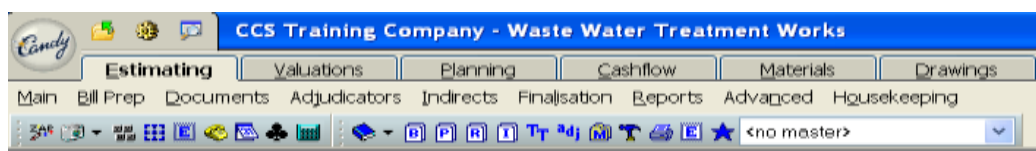


Figura 3.14 - Ambiente de trabalho do Sistema Candy. Fonte: (20)

A barra de título mostra a empresa (*Company*) e o trabalho a executar, enquanto que na barra inferior aparece um conjunto de separadores com os módulos do sistema. Cada módulo do sistema apresenta uma barra de menus que abre submenus com outras opções.



Figura 3.15 – Menus de aplicação. Fonte: (20)

A barra de ferramentas está dividida em duas partes, a barra de ferramentas do sistema e a barra de ferramentas da aplicação em que se encontra o utilizador a trabalhar. A barra de ferramentas do sistema deve conter os ícones de atalho para as funções comuns a todas as aplicações do sistema, por sua vez a barra de ferramentas da orçamentação é constituída por ícones ou atalhos que se aplicam ao módulo de orçamentação (20).



Figura 3.16 – Barra de ferramentas do Sistema e do Módulo de Orçamentação. Fonte: (20)

3.2.3 Base de Dados (Master do Trabalho)

O “Master do trabalho” tem como referência um trabalho anterior como fonte de informação para o processo atualmente em curso, a partir do Master procede-se à cópia, para o trabalho em curso, de artigos do mapa de quantidades, de recursos, das definições ou outras informações. O Master designa-se como Base de Dados do orçamentista, que permite remeter informação, de modo a tornar mais rápido e eficaz a introdução dos artigos e a atribuição de preços unitários no orçamento (20).



Figura 3.17 - Barra de ferramentas do Master. Fonte: (20)

3.2.3.1 Introdução manual do mapa de quantidades

A introdução do Mapa de Quantidades no Sistema Candy pode ser introduzida de forma manual, por cópia de artigos de outro Mapa de Quantidades já existentes ou procedendo ainda, à importação de um Mapa de Quantidades a partir de um ficheiro fornecido pelo Dono de Obra.

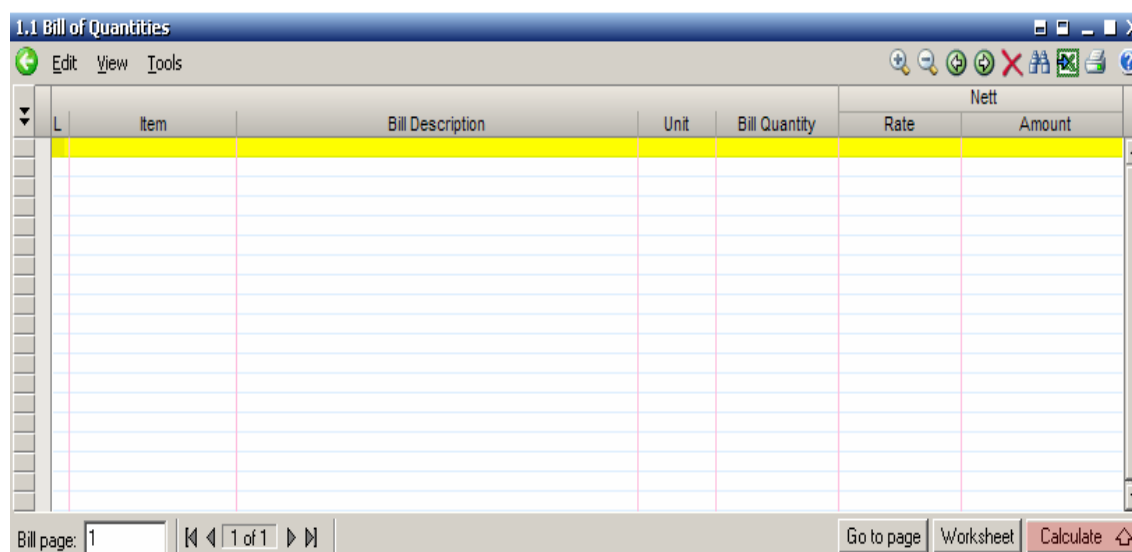


Figura 3.18 - Exemplo de uma ficha do Mapa de Quantidades (*Bill of Quantities*). Fonte: (20)

3.2.3.2 Atribuição de preços dos artigos do mapa de quantidades

Deve efetuar-se a atribuição de preços para os artigos do Mapa de Quantidades através de preços “martelados”, preços martelados por tipos de recursos ou *worksheet*.

De acordo com o Manual de Apoio – Candy – Curso de Orçamentação da TimeLink (20), “O procedimento de “martelar” o preço unitário entende-se por introduzir o preço unitário (*nett rate*) na coluna rate para cada um dos artigos”.

Bill Page	Item	Bill Description	Unit	Attr	Bill Qty	Rate	Nett Amount
1	A	Excavation					0
1	A	Clear site	m2	PT	2,000	10.00	20,000.00
1	B	Remove top soil 150mm thick	m2	U	300	Not priced	
1	C	Excavate bases 0 - 2 m deep	m3	U	100	Not priced	
1	D	Excavate foundations 0 - 2 m deep	m3	U	200	Not priced	
1	E	Excavate for pit or sump	m3	U	150	Not priced	
1	F	Excavate for retaining wall footings	m3	U	300	Not priced	
1	G	Excavate for foundations 4 - 6 m deep	m3	U	800	Not priced	
1	H	Excavate for foundations 6 - 8 m deep	m3	U	500	Not priced	

Figura 3.19 - Atribuição do preço unitário ao artigo "A", introduzindo 10.00 na coluna *Nett Rate*. Fonte: (20)

3.2.3.3 Estimativa de preços utilizando *worksheets*

Indexar preços através de *worksheets* permite utilizar todas as potencialidades do Sistema Candy, com análise rigorosa do orçamento, uma vez que existe uma atribuição do preço dos artigos, utilizando recursos e rendimentos (20).

3.2.3.4 Código de preço (*Price Code*)

De acordo com o Manual de Apoio – Candy – Curso de Orçamentação da TimeLink (20), "O *Price Code* é o código de um preço unitário, que é composto por uma descrição, a sua unidade de medição é o preço". Pode ser utilizado num artigo do Mapa de Quantidades, como artigo do articulado de custos indiretos. A descrição do artigo do mapa de quantidades é totalmente independente da descrição do Código de Preço, ou seja, os dois artigos do mapa de quantidades com a mesma descrição podem ser atribuídos com Códigos de Preço diferentes e, por conseguinte, têm preços unitários diferentes (20).

3.2.3.5 Atribuir códigos de especialidade (*Trade Codes*)

Na abertura de uma *worksheet* de um artigo que ainda não tem *Price Code*, o Candy requer a sua criação do Código de Preço, mas não o pode criar sem saber qual a *Trade* (especialidade) do artigo. O Candy – CCS tem como funcionalidade a atribuição da *Trade* ao artigo e depois criar o *Price Code*, assumindo a descrição do artigo como sendo também a descrição do preço (20).

Bill Page	Item	Bill Description	Unit	Bill Qty	Rate	Nett Amount	Price Code	Pricing description
1	A	Excavation						
1	A	Clear site	m2	2,000	10.00	20,000.00	E00002	Clear site
1	B	Remove top soil 150mm thick	m2	300	10.00	3,000.00	E00003	Remove top soil 150mm thick
1	C	Excavate bases 0 - 2 m deep	m3	100	Not priced			
1	D	Excavate foundations 0 - 2 m deep	m3	200	Not priced			
1	E	Excavate for pit or sump	m3	150	Not priced			
1	F	Excavate for retaining wall footings	m3	300	Not priced			
1	G	Excavate for foundations 4 - 6 m deep	m3	800	Not priced			
1	H	Excavate for foundations 6 - 8 m deep	m3	500	Not priced			

Figura 3.20 - Atribuição do código de especialidades (*Trade Code*) "E" a todos os artigos de *excavation*. Fonte: (20)

3.2.3.6 Estimativa de preço com (*Worksheets*)

A estimativa de preços através de *worksheets* permite utilizar todas as potencialidades do Sistema Candy, com análise rigorosa do orçamento uma vez que existe uma atribuição do preço dos artigos, utilizando recursos e rendimentos. Depois da atribuição das *Trade Codes* (Código por especialidades), o processo de utilização de *worksheets* fica facilitado, porque o código do preço é criado automaticamente pelo sistema (20).

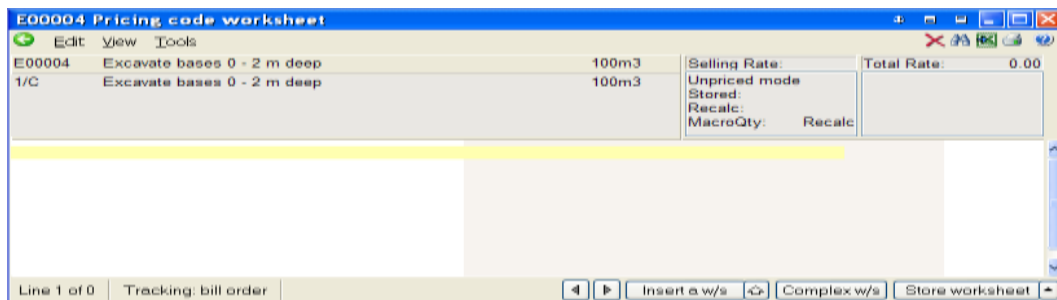


Figura 3.21 - Documento referente a uma *worksheet*. Fonte: (20)

3.2.3.6.1 Recursos simples (*Simple Resource*)

Para o cálculo do preço baseado no rendimento dos recursos, é necessária a criação de alguns recursos. Os recursos simples não dependem de outros recursos

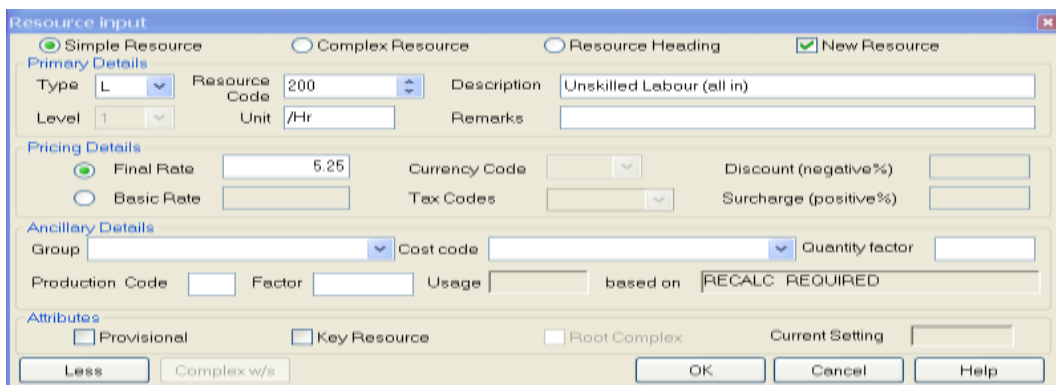


Figura 3.22 - Introdução de um recurso simples. Fonte: (20)

3.2.3.6.2 Recursos complexos (*Complex Resources*)

O Sistema Candy permite conjugar recursos simples para criar os recursos complexos, seguindo uma hierarquia. O nível 9 é atribuído a um recurso complexo que só poderá ser formado por recursos simples. Um recurso de nível 8 pode ser formado por recursos de nível 9 e por recursos simples enquanto que um recurso de nível 7 pode ser formado por recursos de nível 8, de nível 9 e de recursos simples (20).

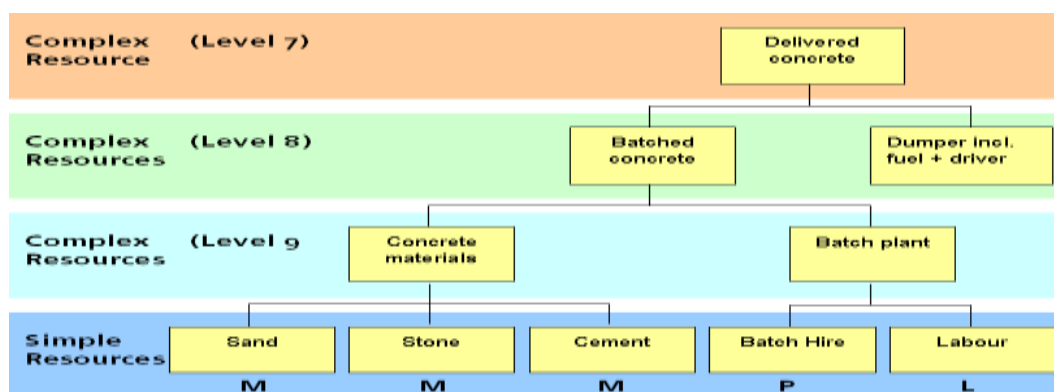


Figura 3.23 - Hierarquia dos recursos complexos. Fonte: (20)

3.2.4 Adjudicador de subempreiteiros

3.2.4.1.1 Gestor de mapas comparativos de subempreitadas

O gestor de mapas comparativos de subempreitadas é utilizado para criar, eliminar, copiar, renomear e fazer backup de mapas comparativos e de consultas de subempreitadas.

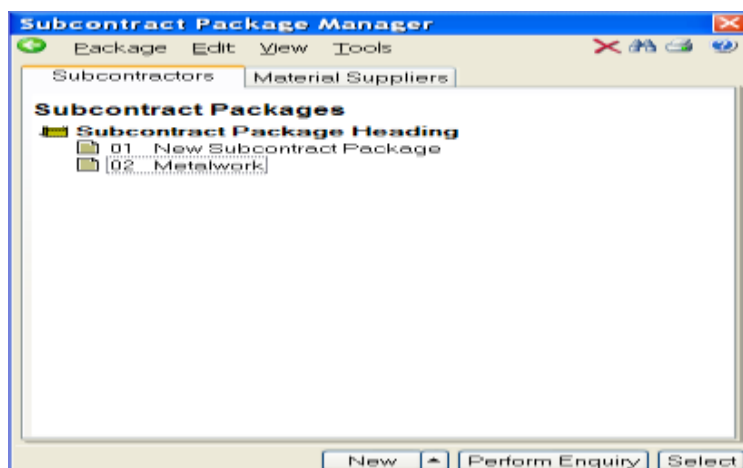


Figura 3.24 - Exemplo de um documento que gere as subempreitadas a contratar. Fonte: (20)

3.2.4.1.2 Mapas comparativos de subempreitadas

Os artigos do mapa de quantidades podem ser importados para o mapa comparativo e desta forma é criado um ficheiro para consulta. O ficheiro é marcado e exportado pelos subempreiteiros, sendo analisadas até doze propostas e adjudicadas através do mapa comparativo. Os preços do subempreiteiro escolhido podem ser exportados para o Mapa de Quantidades como custo ou como preço de venda (20).

[illegible]

Figura 3.25 - Exemplo do mapa de comparativos de Subempreitadas. Fonte: (20)

3.2.5 Totais de especialidades e análise de recursos

Segundo o Manual de Apoio – Candy – Curso de Orçamentação da TimeLink (20), “... preçar artigos utilizando recursos e rendimentos permite efetuar análises cruzadas que são essenciais para compreender melhor o orçamento ...”, existindo o resumo do orçamento por totais de especialidades e tipos de recursos (20).

Trade Totals Display

Waste Water Treatment Works

NETT TRADE TOTALS - Bill Quantity

Wednesday, 10 January 2007 12:17:48

TRADE DESCRIPTION	NETT AMOUNT	PLUGGED RATES	Labour	Plant	Material	Formwork	Prov Sums	Subcontract
E Earthworks	70,781.00	20,000.00	39,371.00	9,935.00	1,475.00			
M Metalwork	90,223.10							90,223.10
GRAND TOTAL	161,004.10	20,000.00	39,371.00	9,935.00	1,475.00			90,223.10

Change display Graph current column Confidence check

Figura 3.26 - Totais de especialidades. Fonte: (20)

Na análise de recursos podem ser visualizadas num layout da lista de recursos, que mostra as colunas de quantidade e valor de utilização dos recursos, em função do orçamento. A quantidade de utilização do recurso é calculada em função da quantidade Bill (a quantidade do Mapa de Quantidades), por último a quantidade de utilização do recurso é apresentada na unidade do recurso e o valor é apresentado na moeda do orçamento (20).

L	T	Reso Code	Description	Unit	Final rate	Billed usage	Quantity	Value
L	200		Unskilled Labour (all in)	/Hr	5.25		4,598.31	24,141.13
L	210		Charge Hand	/Hr	7.50		1,950.00	14,625.00
P	220		Hand Exc. Team (1G + 2L)	/Day	162.000		150.00	24,300.00
P	300		CAT 215 Excavator	/Hr	230.00		32.77	7,537.10
P	310		CAT 215 Excavator (Wet)	/Day	2,475.000		3.64	9,009.00
M	500		Diesel	/Ltr	3.00		491.56	1,474.68
S	900		Metalwork	SUM	1.00		90,223.10	90,223.10

Figura 3.27 - Exemplo de documento que mostra as colunas de quantidade e valor da utilização dos recursos.

Fonte: (20)

3.2.6 Preços de venda

Até este momento teve-se apenas em consideração o preço unitário seco (*nett rate*) para cada artigo do mapa de quantidades, doravante adotar-se-á o preço unitário de venda (*gross rate*) que resulta da soma do preço unitário seco (*nett rate*) com a margem de lucro (*mark-up*). O preço de venda (*selling rate*), é um preço unitário independente que não é afetado pelas alterações efetuadas se houver alteração nos preços unitários secos (*nett rate*) ou na margem aplicada (*mark-up*) (20).

L	Pgt	Bill Description	Unit	Bill Qty	Rate	Amount	T	Markup%	Type	Risk%	Gross Rate	Amount	Markup%	Selling Rate	Amount	Attr
1/A		Excavation														
1/A		Clean site	m2	2,000	10.00	20,000.00	E	25	Indiv		12.00	24,000.00	20.000	12.00	24,000.00	PS L
1/B		Remove top soil 150mm thick	m2	300	10.00	3,000.00	E	10.000	Trade		11.00	3,300.00	10.000	11.00	3,300.00	ST L
1/C		Excavate bases 0 - 2 m deep	m3	100	31.50	3,150.00	E	10.000	Trade		34.65	3,465.00	10.000	34.65	3,465.00	MT L
1/D		Excavate foundations 0 - 2 m deep	m3	200	54.00	10,800.00	E	10.000	Trade		59.40	11,880.00	10.000	59.40	11,880.00	MT L
1/E		Excavate for pit or sump	m3	150	54.00	8,100.00	E	10.000	Trade		59.40	8,910.00	10.000	59.40	8,910.00	MT L
1/F		Excavate for retaining wall footings	m3	300	54.00	16,200.00	E	10.000	Trade		59.40	17,820.00	10.000	59.40	17,820.00	MT L
1/G		Excavate for foundations 4 - 6 m deep	m3	800	5.92	4,736.00	E	10.000	Trade		6.40	5,120.00	9.960	6.40	5,120.00	MT L
1/H		Excavate for foundations 6 - 8 m deep	m3	500	9.75	4,875.00	E	10.000	Trade		10.73	5,365.00	10.000	10.73	5,365.00	MT L
						70,761.00						79,869.00			79,869.00	

Figura 3.28 – Documento a ilustrar os preços de venda já definidos. Fonte: (20)

3.2.7 Ferramentas e atalhos da *worksheet*

Segundo o Manual de Apoio – Candy – Curso de Orçamentação da TimeLink (20), “O uso de ferramentas e atalhos nas *worksheets* simplificam o processo de estimativa de preço”. O fator de aplicação, simplifica o processo das *worksheets*, como exemplo infra mencionado na produção de 400 m³/dia (20).

Item Code	Description	Quantity	Selling Rate	Total Rate
E00009	Excavate for foundations 6 - 8 m deep	500m3		6.54
1/H	Excavate for foundations 6 - 8 m deep	500m3		
310	CAT 215 Excavator (Wet)	2475.000/Day/400m3/day		6.19
200	Unskilled Labour (all in)	5.25/Hr*3men*9hrs/day/400m3/day		0.35
				6.54

Figura 3.29 - Documento a ilustrar os preços de venda já definidos. Fonte: (20)

3.2.8 Gestor de relatórios

Os relatórios realizados no Sistema Candy são efetuados pelo Gestor de Relatórios (Report Manager), existindo um conjunto de relatórios modelo disponíveis.

De salientar, no gestor de relatórios podemos ter acesso ao gestor de relatórios da obra em apreciação e também ao gestor de relatórios de outras obras em curso ou já terminadas.

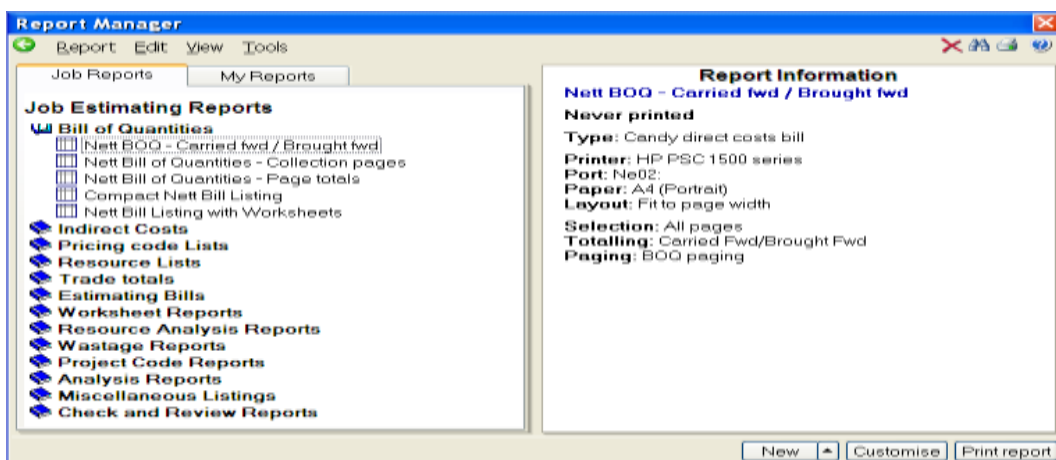


Figura 3.30 – Gestor de relatórios. Fonte: (20)

4 CASO DE ESTUDO

Neste capítulo, apresenta-se o caso de estudo de Medições e Orçamentação de uma Moradia Unifamiliar, sita na freguesia de Castelo da Maia, no concelho da Maia.

O caso de estudo teve por finalidade a aplicação das regras de medição para a quantificação dos trabalhos a executar, e também a determinação de custos com a utilização das ferramentas de orçamentação anteriormente descritas.

Previamente, descrevemos o contexto deste caso de estudo para de seguida se proceder à descrição do processo de medição e do processo de determinação de custo.

4.1 CONTEXTO DO CASO DE ESTUDO

O caso de estudo debruça-se sobre a construção de uma moradia unifamiliar.

Foi solicitado à empresa Urbiave – Jorge Militão & Associados, Lda., que se encontra sediada na Av. Júlio Saúl Dias, nº 78, na cidade de Vila do Conde, que elaborasse o referido projeto de construção. A empresa dedica-se à elaboração de Estudos e Projetos de Urbanização e Engenharia, bem como à prestação de serviços em Topografia e Gestão de Obra. Surgiu em finais dos anos 80 do século XX, no concelho de Vila do Conde, opera no mercado nacional da região norte e recentemente estabeleceu uma estratégia de internacionalização, estando a operar no mercado argelino, brasileiro e angolano.

Conforme supra referido e porque a empresa também presta serviços de direção e fiscalização de obra, foi adjudicado à Urbiave – Jorge Militão & Associados, Lda. a gestão da obra objeto de caso de estudo.

O caso de estudo, refere-se à construção de uma moradia unifamiliar com um programa definido pelo requerente, composta por dois pisos acima da cota de soleira de tipologia T3. A moradia localiza-se na Rua Nova de Quiraz, lote 3, do alvará de loteamento 5/97, Avioso (São Pedro), freguesia de Castelo da Maia e concelho da Maia.

A construção proposta encontra-se perfeitamente adequada à utilização pretendida sendo inserida num aglomerado habitacional, de características urbanas, na qual se reflete a preocupação em aproveitar a luminosidade natural. A inserção urbana e paisagística da edificação obtém-se com a criação de linhas simples com aspeto agradável e contemporâneo, tendo em conta os materiais tradicionais e aplicados nas construções envolventes.

A edificação apresenta como área de implantação de 150,00 m², com orientação no sentido norte/sul respeitando a cota natural do terreno. O terreno apresenta uma forma retangular e possui a área de 689,70 m². A planta de implantação da moradia em estudo é apresentada no anexo II.

A edificação é constituída por dois pisos apresentados no anexo II, sendo o piso térreo constituído por hall de entrada, sala de estar, sala de jantar, hall de distribuição, cozinha, instalação sanitária, lavandaria e garagem. No piso superior, a constituição do mesmo é feita pelo hall de distribuição, dois quartos, instalação sanitária e suite composta por quarto, área de vestir e instalação sanitária.

A estrutura do edifício é constituída por pórticos ortogonais na totalidade em betão armado, com betonagem “*in situ*”, desde as fundações, pilares, vigas e lajes. De referir que todas as lajes são do tipo aligeirado, armadas numa só direção, à exceção da laje de escadas e o corpo em balanço referente ao primeiro piso e à cobertura que serão lajes maciças com armaduras nas duas direções. As fundações da estrutura são diretas, por sapatas isoladas ou agrupadas, devidamente referenciadas e por vigas lintel de modo a absorverem os momentos provenientes da superestrutura. Os pilares são em betão armado e apresentam dimensões variáveis consoante a área de influência que os rodeia. Alguns pilares que se encontram no perímetro da estrutura, apresentam uma redução de secção na ordem dos 5 cm devido à existência de um ripado de madeira pintado da cor branca conforme as plantas da arquitetura. Foram realizados todos os ensaios de prospeção necessários para a caracterização do local.

Características da edificação (áreas):

- a) Área total do terreno: 689,70 m²;
- b) Área de implantação: 150,00 m²;
- c) Área de construção do piso 0: 103,00 m²;
- d) Área de construção do piso 1: 120,00 m²;
- e) Área de construção do anexo: 47,00 m²;
- f) Área total de construção: 270,00 m²;
- g) Cércea da habitação: 6,02 m;
- h) Cércea do anexo: 2,80 m;

- i) Área total de logradouro: 539,7 m²;
- j) Área de logradouro impermeável: 180,40 m²;
- k) Área de logradouro permeável: 359,30 m²;
- l) Numero de pisos (acima da cota de soleira): 2;
- m) Número de fogos: 1;
- n) Tipologia: T3.

A medição realizada segue as Regras de Medição do LNEC, incidindo nas peças desenhadas fornecidas pela equipa de arquitetura e engenharia, servindo como base para a apresentação de um mapa de quantidades. Este levantamento foi o mais detalhado possível uma vez que este, servirá de base para a realização do orçamento. De seguida, apresenta-se as peças desenhadas fornecidas e que serviram de suporte ao estudo efetuado:

- a) Planta de implantação, à escala 1/200, apresentada no anexo II;
- b) Planta dos pisos 0 e 1, à escala 1/100, apresentada no anexo II;
- c) Cortes longitudinais à escala 1/100, apresentados no anexo II;
- d) Cortes transversais e alçados à escala 1/100, apresentados no anexo II;
- e) Levantamento topográfico, à escala 1/200;
- f) Fichas técnicas das lajes Aligeiradas pré-esforçadas, apresentadas no anexo II ;
- g) Listagens Cypecad (Esforços e armaduras de pilares, paredes e muros);
- h) Desenhos correspondentes ao projeto de estabilidade.

A determinação de custos compreende uma etapa mais demorada e exigente deste estudo, incluindo todas as variáveis passíveis de provocar uma alteração de preço na obtenção do custo de cada artigo. A leitura e interpretação de um artigo é muito importante, devemos retirar toda a informação com relevância para constituir o custo do artigo.

A determinação de custos obtém-se com recurso a duas metodologias:

1. Banco de Preços do *Software Cype* do Módulo Arquimedes e Controle de Obra;
2. “Master” Base de Dados disponibilizada pela equipa da **Orçamentos.eu**, usando o sistema CCS - *Candy Construction Software* do módulo Orçamentação.

4.2 MEDIÇÕES REALIZADAS NO CASO DE ESTUDO

As medições realizadas no caso de estudo seguiram uma metodologia “normalizada” de medição designada por “Regras de Medição” do Laboratório Nacional de Engenharia Civil.

Como anteriormente dito, as medições servem de base para a apresentação de um mapa de quantidades. O mapa de quantidades é apresentado nos capítulos de seguida descritos e nos vários anexos do presente relatório de estágio. De seguida procede-se à descrição do artigo e do método de medição de cada item correspondente do mapa de quantidades.

4.2.1.1 Trabalhos prévios

Os trabalhos prévios são entendidos como os trabalhos referentes à montagem, manutenção e desmobilização de estaleiro, incluindo limpeza periódica e contentor amplo para reuniões dotado de mesa, de cadeiras, de estante para pastas de arquivos e de wc químico. Neste capítulo englobam-se ainda trabalhos relativos à execução de ramais de abastecimento de água, drenagem e de energia elétrica provisória, assim como a execução da estrutura metálica para a aplicação de painel publicitário e respetivas sinaléticas de emergência. A medição dos artigos do capítulo de trabalhos prévios é realizada por valor global.

Tabela 4.1 - Mapa de quantidades relativos a trabalhos prévios. Fonte: Autor/Urbiave

Mapa de Quantidades			
Processo: 2013 - 50 / Moradia Unifamiliar Maia			
Art.º.	Designação dos trabalhos	Un.	Quant.
0	Trabalhos prévios		
0.1	Montagem, manutenção e posterior desmobilização de Estaleiro, incluindo contentor amplo para reuniões, com mesa, cadeiras, estante para pastas de arquivo, WC químico na quantidade suficiente para todos os intervenientes da empreitada e respetiva limpeza periódica executada por empresa dedicada, limpeza periódica de todas as vias de comunicação inerentes à execução da obra, eventuais indemnizações por ocupação de via pública, limpezas parciais durante a execução de toda a obra e limpeza geral do edifício, após conclusão da obra, até esta ficar em condições de ser recebida pelo Cliente, execução de vedação periférica de toda a obra com chapa de 2 metros de altura de cor branca em bom estado, portões de acesso à obra com o mesmo acabamento da vedação, ramal de abastecimento de água provisório para apoio à obra, ramal de energia elétrica provisório para apoio à obra, todos os meios de elevação necessários à execução da empreitada, estrutura metálica para aplicação de painel publicitário, sinalética de emergência, todos os trabalhos, fornecimentos e materiais necessários à boa execução da empreitada.	Vg	1,00
0.2	Implantação de obra com recurso a topografia, incluindo marcação prévia para aterros e/ ou escavações, acompanhamento da obra e marcação final para implantação da obra.	Vg	1,00

4.2.1.2 Movimento de terras

O capítulo de movimento de terras é constituído por trabalhos de decapagem, de escavação e de aterro com terras provenientes da escavação.

A decapagem é realizada numa espessura de 25 cm incluindo carga, transporte a vazadouro e respetivas taxas de vazadouro. Apresenta como unidade de medida o (m²) e coincide com a área do terreno com acréscimo de 5% de perdas e desperdícios. Apresenta-se de seguida as fórmulas correspondentes à área de terreno e de decapagem.

$$A_{\text{terreno}} = 689,70 \text{ m}^2 \quad (4.1)$$

$$A_{\text{decapagem}} = 689,70 \times 1,05 = 724,19 \text{ m}^2 \quad (4.2)$$

A escavação do terreno consiste no estabelecimento das cotas de trabalho, incluindo carga e transporte a vazadouro com respetivas taxas de vazadouro. A medição do artigo tem em conta o levantamento topográfico, o projeto de arquitetura e o projeto de estabilidade, apresentando como unidade de medição o (m³). Apresenta-se de seguida a fórmula correspondente ao volume de escavação:

$$V_{\text{escavação}} = 24,00 \times 10,00 \times 0,5 = 120,00 \text{ m}^3 \quad (4.3)$$

Os trabalhos de aterro são constituídos com terras provenientes de escavação, incluindo espalhamento, rega e compactação no máximo de 30 cm, ensaios de compactação e todos os trabalhos necessários à execução. Apresentam um volume de 7,00 m³, correspondente ao perímetro do edifício multiplicado por 10 cm de espessura, considerando neste artigo uma percentagem de 5% de perdas e desperdícios.

Tabela 4.2 - Mapa de quantidades relativo a trabalhos de movimento de terras. Fonte: Autor/Urbiave

Mapa de Quantidades			
Processo: 2013 - 50 / Moradia Unifamiliar Maia			
Art.º	Designação de trabalhos	Un.	Quant.
1	Movimento de terras		
1.1	Decapagem de terreno na totalidade numa espessura de 25 cm, incluído carga e transporte a vazadouro credenciado e respetivas taxas provenientes do mesmo.	m ²	724,19
1.2	Escavação de terreno de qualquer natureza para estabelecimento das cotas de trabalho, incluindo carga e transporte a vazadouro e respetivas taxas de vazadouro.	m ³	120,00
1.3	Aterro com terras provenientes de escavação, incluindo espalhamento, rega e compactação em camadas no máximo de 30 cm, ensaios de compactação e todos os trabalhos necessários à execução da base.	m ³	7,35

4.2.1.3 Betão armado

O capítulo de betão armado consiste no fornecimento e aplicação dos seguintes elementos construtivos:

- a) Betão de limpeza com 10 cm de espessura;

- b) Betão de classe de resistência C20/25 em fundações;
- c) Emulsão betuminosa aniónica de baixa viscosidade;
- d) Betão de classe de resistência C20/25 em elementos estruturais;
- e) Lajes aligeiradas, com vigotas pré-esforçadas e blocos de aligeiramento cerâmicos.

A medição do referente capítulo realiza-se por elemento estrutural, obtendo melhor perceção da medição realizada, tendo como base de medição o projeto de estabilidade.

O primeiro artigo do capítulo de betão armado consiste no fornecimento e aplicação do betão de limpeza, com características mencionadas em projeto em lastro de fundações com 10 cm de espessura, vertido reposicionado, nivelado incluindo limpeza e meios auxiliares.

A quantificação do betão de limpeza, tem em conta os elementos em contacto direto com o terreno englobando as sapatas e os lintéis de fundação. A medição foi realizada admitindo um excesso de 5 cm para cada um dos lados das sapatas e dos lintéis de fundação, tendo também em conta 5% para perdas e desperdícios. A nota de medição do referente artigo apresenta-se no anexo III e o resultado obtido da nota de medição com o acréscimo anteriormente referido é expresso através de

$$A_{\text{Betão de limpeza}} = 72,5 \times 1,05 = 76,13 \text{ m}^2 \quad (4.4)$$

O seguinte artigo é relativo ao fornecimento e aplicação de betão de classe de resistência C20/25 nas sapatas de fundação, com características mencionadas em projeto, incluindo armaduras de aço (A400 NR), cofragem e todos os trabalhos necessários.

A medição realizada neste artigo é apresentada no anexo III, tendo como base de medição o projeto de estabilidade fornecido pelo projetista responsável. A unidade de medição usada neste artigo é o (m³), obtendo-se o valor de volume de betão de 17,20 m³ tendo também em conta 5% para perdas e desperdícios cuja fórmula é apresentada de seguida através de:

$$V_{\text{Sapatas de fundação}} = 17,20 \times 1,05 = 18,06 \text{ m}^3 \quad (4.5)$$

Segue-se o seguinte artigo relativo ao fornecimento e aplicação de betão de classe de resistência C20/25 nos lintéis de fundação, com características mencionadas em projeto, incluindo armaduras de aço (A400 NR), cofragem e todos os trabalhos necessários

A medição realizada neste artigo é apresentada no anexo III, tendo como base de medição os projetos de estabilidade fornecidos pelo projetista da empresa. A unidade de medida de betão armado em lintéis de fundação é o (m³), obtendo-se o valor de volume de betão de 10,44 m³ tendo também em conta 5% para perdas e desperdícios cuja fórmula é expressa de seguida:

$$V_{\text{Lintéis de fundação}} = 9,94 \times 1,05 = 10,44 \text{ m}^3 \quad (4.6)$$

O artigo descrito de seguida é relativo ao fornecimento e aplicação de betão de classe de resistência C20/25 em lajes maciças, com características mencionadas em projeto, incluindo armaduras de aço (A400 NR), cofragem e todos os trabalhos necessários

A medição realizada neste artigo incide no projeto de estabilidade. A unidade de medida utilizada é o (m³), obtendo-se o valor de volume de betão de 18,84 m³ tendo também em conta 5% para perdas e desperdícios, cujo valor é obtido através de:

$$V_{\text{Lajes maciças}} = 18,84 \times 1,05 = 19,78 \text{ m}^3 \quad (4.7)$$

Tabela 4.3 - Nota de medição do artigo relativo a lajes maciças. Fonte: Autor/Urbiave

Nota de medição - Betão C25/30 – Lajes maciças						
Processo: 2013 - 50 / Moradia Unifamiliar Maia						
Designação	Nº	Comp. (m)	Larg. (m)	Altura ou espessura (m)	Parciais (m ³)	Totais (m ³)
Lajes maciças						18,84
LM1	1	8,00	3,44	0,45	12,38	
LM2	1	7,30	2,60	0,34	6,45	

O artigo retratado de seguida é relativo ao fornecimento e aplicação de betão de classe de resistência C20/25 em pilares, com características mencionadas em projeto, incluindo armaduras de aço (A400 NR), cofragem e todos os trabalhos necessários.

A medição realizada neste artigo é descrita no anexo III, tendo como base de medição o projeto de estabilidade. Apresenta como unidade de medida o (m³), obtendo-se o volume de betão de 8,86 m³, tendo também em conta 5% para perdas e desperdícios.

$$V_{\text{Pilares}} = 8,86 \times 1,05 = 9,30 \text{ m}^3 \quad (4.8)$$

O presente artigo é relativo ao fornecimento e aplicação de betão de classe de resistência C20/25 em vigas, com características mencionadas em projeto, incluindo armaduras de aço (A400 NR), cofragem e todos os trabalhos necessários.

A medição realizada neste artigo é descrita no anexo III, tendo como base de medição o projeto de estabilidade. A unidade de medida utilizada no presente artigo é o (m³), obtendo-se a quantidade de betão de 19,49 m³ admitindo 5% para perdas e desperdícios.

$$V_{vigas} = 19,49 \times 1,05 = 20,46 \text{ m}^3 \quad (4.9)$$

O artigo seguinte é relativo ao fornecimento e aplicação de betão de classe de resistência C20/25 em laje de escadas, com características mencionadas em projeto, incluindo armaduras de aço e cofragem, betonagem, incluindo todos os trabalhos necessários.

Tabela 4.4 - Nota de medição relativa ao artigo de laje de escadas. Fonte: Autor/Urbivave

Nota de Medição – Betão C25/30 – Laje de Escadas						
Processo: 2013 - 50 / Moradia Unifamiliar Maia						
Designação	Nº	Comp. (m)	Larg. (m)	Altura ou espessura (m)	Parciais (m³)	Totais (m³)
Laje de Escadas						3,11
Lanços e Patamar	1	4,77	1,22	0,20	1,16	
Pilar	1	1,01	1,22	0,40	0,49	
Degraus	16	0,28	1,22	0,23	1,26	
Sapata de Escada	1	0,40	1,22	0,40	0,20	

A medição realizada neste artigo, teve por base o projeto de estabilidade e apresenta como unidade de medida o metro cúbico (m³), obtendo-se o valor de volume de betão de 3,11 m³ sendo majorado por 5% para perdas e desperdícios.

$$V_{Laje\ de\ escadas} = 3,11 \times 1,05 = 3,27 \text{ m}^3 \quad (4.10)$$

De acordo com o mapa de quantidades elaborado, o artigo 2.5 refere-se ao fornecimento e colocação de lajes aligeiradas, com vigotas pré-esforçadas e blocos de aligeiramento cerâmicos, incluindo armadura de distribuição, camada de compressão e tarugos, de acordo com peças desenhadas e as condições técnicas. A medição é realizada na unidade de m², separando-se por pisos com obtenção de área total de lajes aligeiradas de 226,86 m². O valor de 226,86 m² é majorado por 5% correspondente a perdas e desperdícios, obtendo o valor total de 238,20 m². A medição obtida teve como base o projeto de arquitetura e o dimensionamento do projetista que apresenta quadros resumo, com as características das lajes descritos no anexo II.

Tabela 4.5 - Nota de medição relativa ao artigo de lajes aligeiradas. Fonte: Autor/Urbiave

Nota de Medição - Betão – Lajes Aligeiradas						
Processo: 2013 - 50 / Moradia Unifamiliar Maia						
Designação	Nº.	Comp. (m)	Larg. (m)	Altura ou espessura (m)	Parciais (m²)	Totais (m²)
Lajes Aligeiradas						226,86
1 andar						127,77
L1 (A=50,56m²) h=0,28	1	8,57	5,90		50,56	
Lt2 (A=32,6m²) h=0,25	1	5,74	5,68		32,60	
Lt3(A=10,01m²) h=0,25	1	3,22	3,11		10,01	
L2(A=1,82m²) h=0,28	1	1,40	1,30		1,82	
L2(A=3,09m²) h=0,28	1	2,06	1,50		3,09	
L2(A=29,99m²) h=0,28	1	7,46	4,02		29,99	
Cobertura						99,09
Lt1(A=99,10m²) h=0,34	1	12,87	7,70		99,09	

4.2.1.4 Pavimento térreo

O capítulo relativo ao pavimento térreo apresenta-se como alternativa à execução do desvão sanitário por razões económicas. Neste capítulo integram-se cinco artigos, tendo em conta a figura 4.1 relativa ao esquema estrutural da laje de pavimento térreo, permitindo melhor perceção dos trabalhos a executar.

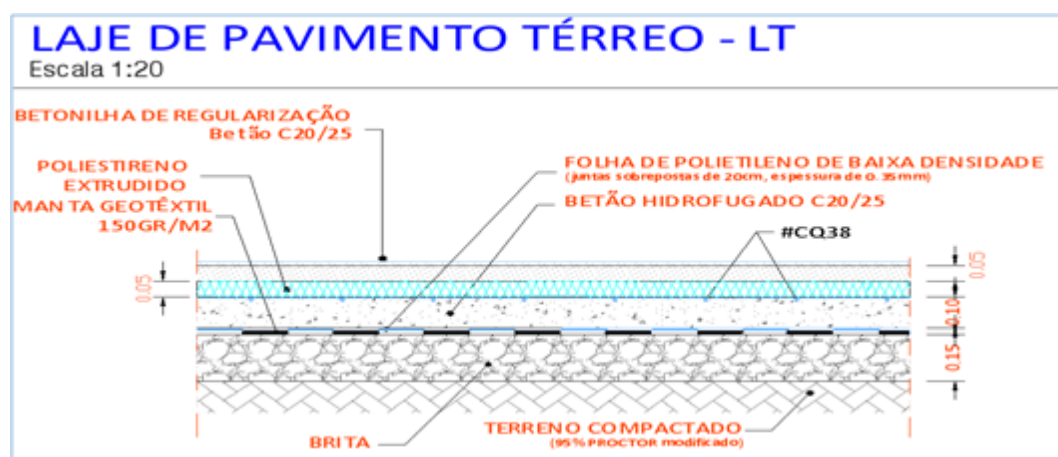


Figura 4.1 – Esquema estrutural da laje de pavimento térreo. Fonte: Autor/Urbiave

De seguida apresenta-se a nota de medição relativos à execução da laje de pavimento térreo, em que todos os artigos apresentam a mesma área de aplicação, tratando-se da área de implantação. Na área anteriormente referida, cujo valor é de 150,00 m² acrescenta-se um valor de 10% para eventuais perdas

e desperdícios, valor normalmente usado neste tipo de trabalho tendo em conta outros orçamentos analisados. As quantidades do referido artigo são apresentadas no anexo VI.

4.2.1.5 Cobertura

Neste capítulo, a medição é realizada com base no projeto de arquitetura correspondente à planta de cobertura. As quantidades do referente capítulo são apresentadas no anexo VI.

O artigo 4.1 refere-se ao fornecimento e execução de betonilha de regularização com 6 cm de espessura sobre o pavimento de cobertura em que a sua quantificação tem em conta o somatório da laje de cobertura da garagem com a laje It1 correspondente à laje de cobertura do 1º piso. O segundo artigo do capítulo relativo a trabalhos de impermeabilização da cobertura, tem a mesma área de aplicação que o artigo anterior. O artigo seguinte também relativo a trabalhos de impermeabilização com acabamento mineral nas dobras e “caleiras” das coberturas.

Relativamente ao artigo 4.4, que corresponde ao fornecimento e aplicação da camada de godo com espessura de 10 cm, apresenta a unidade de medição em (m³). A quantidade do referente artigo corresponde à multiplicação da área de cobertura da laje It1 com a espessura de 10 cm.

O fornecimento e execução de capeamento em chapa lacada corresponde ao artigo 4.5 apresentando como unidade de medição o metro linear (ml).

Para finalizar o capítulo, os últimos artigos correspondem ao fornecimento e aplicação de tapete de vegetação, que se aplica na área de cobertura associada à garagem e ao fornecimento e montagem de rufos em zinco nº 12, em coberturas e chaminés adotando-se por valor global (vg).

4.2.1.6 Alvenarias

O capítulo de alvenarias refere-se ao fornecimento e assentamento de blocos de betão e de tijolo vazado com diferentes dimensões. A medição dos artigos mencionados neste capítulo, subdividem-se em subcapítulos de paredes exteriores e de paredes interiores.

4.2.1.6.1 Paredes exteriores

No referente subcapítulo, os artigos correspondentes ao fornecimento e assentamento de bloco de betão e de betão leve de agregados de argila expandida para execução de paredes exteriores, tem como base de medição o projeto de arquitetura completando-se com o projeto da térmica.

A medição foi realizada por orientação de alçado para melhor perceção da medição e com o intuito de agilizar o processo de uma futura retificação. Neste artigo procede-se a um acréscimo de 10% para perdas e desperdícios ao valor de medição obtido. A nota de medição do presente subcapítulo está descrita no anexo III.

$$A_{\text{Paredes exteriores}} = 175,51 \times 1,10 = 193,05 \text{ m}^2 \quad (4.11)$$

4.2.1.6.2 Paredes interiores

No subcapítulo de paredes interiores, a medição procede-se de forma a separar os artigos por diferentes espessuras de alvenaria e por compartimentos da habitação. Esta pormenorização da medição prende-se com o facto de agilizar o processo de retificação de eventual erro ou de modificação de projeto. A partir do projeto de arquitetura e do projeto da térmica, procede-se à medição de paredes interiores, cuja unidade de medida é o (m²) e a nota de medição é descrita no anexo III.

4.2.1.7 Revestimentos

O capítulo associado aos revestimentos divide-se em dois subcapítulos: revestimentos interiores e exteriores.

No subcapítulo de revestimentos interiores, fazem parte integrante cinco artigos em que a medição é realizada por compartimento e por alçado, permitindo como nos exemplos anteriores uma fácil retificação. As quantidades do referido subcapítulo são descritas no anexo VI.

De seguida, apresenta-se o primeiro artigo deste subcapítulo associado à execução de reboco estanhado à vista final, em paramentos verticais. A medição deste artigo é realizada por compartimento e por alçado, apresentando como unidade de medida o (m²) cuja nota de medição é descrita no anexo III, à qual deve acrescer o valor de 10% para perdas e desperdícios.

$$A_{\text{Reboco estanhado}} = 186,05 \times 1,10 = 204,66 \text{ m}^2 \quad (4.12)$$

A medição do artigo relativo à execução de rodapé invertido no reboco com dimensões de 40mm x 10mm, refere-se ao perímetro interior do edifício cujo revestimento é composto por reboco. A unidade de medida adotada neste artigo é o (ml), cujo valor obtido é de 86,85 ml.

A medição do artigo relativo à execução de rodapé invertido em placas de gesso cartonado, com dimensões de 40 mm x 10 mm, refere-se ao perímetro interior do edifício cujo revestimento por placas de gesso cartonado. A unidade de medida adotada neste artigo é o (ml), cujo valor obtido é de 74,74 ml.

O artigo 6.1.2 é relativo ao fornecimento e aplicação de placas de gesso cartonado de 13 mm com lã de rocha mineral com 50 mm de espessura, em que a medição é realizada por alçado. Neste artigo procede-se a um acréscimo de 10% para perdas e desperdícios ao valor de medição obtido. A nota de medição do artigo 6.1.2 é apresentada no anexo III.

$$A_{\text{Placas de gesso cartonado}} = 95,75 \times 1,10 = 105,325 \text{ m}^2 \quad (4.13)$$

De seguida os artigos relativos ao fornecimento e aplicação de tetos falsos contínuos, executados com placas de gesso do tipo “GYPTEC BA13a Normal” e “GYPTEC BA13h Hidrófuga”, têm como base de medição as plantas de arquitetura e o mapa de vãos. A medição é realizada por compartimentos, apresentando a unidade de medida em (m²). São atribuídos aos valores obtidos da medição um acréscimo de 20% para eventuais perdas e desperdícios. As notas de medição do artigo 6.1.3 e 6.1.4 são apresentadas no anexo III.

$$A_{\text{Placas de gesso cartonado normal}} = 180,94 \times 1,20 = 217,13 \text{ m}^2 \quad (4.14)$$

$$A_{\text{Placas de gesso cartonado hidrofugado}} = 35,89 \times 1,20 = 43,07 \text{ m}^2 \quad (4.15)$$

No subcapítulo de revestimentos exteriores, fazem parte integrante cinco artigos em que a medição é realizada com base nas plantas de arquitetura e nas plantas fornecidas pelo estudo de comportamento térmico. A unidade de medição relativa ao subcapítulo revestimentos exteriores é o (m²) e é apresentado no anexo III a sua descrição.

O artigo 6.2.1 relativo à aplicação do chapisco, emboço, execução de reboco hidrofugado em paredes exteriores é medido por orientação de alçado, tendo como unidade de medida o (m²) e a nota da respetiva medição é apresentada no anexo III.

O artigo 6.2.2 relativo ao fornecimento e aplicação de revestimento exterior final apresenta o mesmo valor de medição que o artigo anterior. A nota de medição do artigo 6.2.2 é apresentada no anexo III.

O artigo 6.2.3, corresponde ao fornecimento e aplicação do sistema de isolamento térmico pelo exterior, que se quantifica através da medição do projeto de arquitetura e de projeto térmico.

A medição foi elaborada por orientação do alçado para facilitar a leitura e eventual retificação a efetuar, tendo como unidade de medida o (m²).

O valor obtido neste artigo é multiplicado por uma percentagem de 30% para eventuais perdas e desperdícios.

$$A_{\text{Isolamento térmico pelo exterior}} = 132,90 \times 1,30 = 172,77 \text{ m}^2 \quad (4.16)$$

4.2.1.8 Pavimentos

Neste capítulo a medição é realizada com base no projeto de arquitetura, tendo como parte integrante os seguintes artigos do capítulo relativo a pavimentos, cujas quantidades se apresentam no anexo VI.

A medição efetuada baseia-se nas plantas de arquitetura e mapa de pavimentos, as unidades de medição adotadas são o (m²) e o (ml) no artigo relativo ao rodapé.

O artigo 7.1 é relativo ao fornecimento e aplicação de betonilha de regularização com acabamento liso e 8 cm de espessura, em que a sua quantificação tem em conta o somatório descrito no anexo III, sendo a sua medição realizada sobre o projeto de arquitetura e do mapa de pavimentos, apresentando como unidade de medida o (m²) e um acréscimo de 5% para eventuais perdas e desperdícios.

$$A_{\text{Betonilha de regularização}} = 227,64 \times 1,05 = 239,062 \text{ m}^2 \quad (4.17)$$

De seguida, o artigo 7.2 é relativo ao fornecimento e aplicação de pavimento flutuante, em que a sua quantificação tem em conta o somatório descrito no anexo III, sendo a sua medição realizada sobre o projeto de arquitetura e o mapa de pavimentos, apresentando como unidade de medida o (m²) e o valor de 10 % associado a perdas e desperdícios.

$$A_{\text{Pavimento flutuante}} = 172,86 \times 1,10 = 190,15 \text{ m}^2 \quad (4.18)$$

Para finalizar o capítulo, o artigo 7.3 corresponde ao fornecimento e aplicação de rodapé em madeira de pinho tratado, cuja unidade de medida é o (ml). O referido artigo é descrito no anexo III, apresentando um acréscimo de 5% de perdas e desperdícios.

$$P_{\text{Rodapé em madeira}} = 16,27 \times 1,05 = 17,08 \text{ ml} \quad (4.19)$$

O artigo 7.4 corresponde à aplicação de argamassa autonivelante com acabamento branco, que se aplica na área correspondente da cozinha. O referido artigo descrito no anexo III, apresenta um acréscimo de 5% de perdas e desperdícios.

$$A_{\text{Argamassa autonivelante}} = 20,00 \times 1,05 = 21,00 \text{ m}^2 \quad (4.20)$$

O artigo 7.5 consiste no fornecimento e aplicação de pavimento exterior em deck impermeável associada à área exterior descoberta permeável e impermeável. O referido artigo apresenta a nota de medição no anexo III, sendo-lhe atribuído o acréscimo de 5% de perdas e desperdícios.

$$A_{\text{Pavimento deck}} = 52,00 \times 1,05 = 54,60 \text{ m}^2 \quad (4.21)$$

4.2.1.9 Cantarias

O seguinte capítulo relativo a trabalhos de cantaria apresentado no anexo VI, é constituído pelo artigo 8.1 relativo ao fornecimento e colocação de esquadrias nos vãos exteriores em conformidade com as peças desenhadas, apresentando como unidade de medida o (m²).

4.2.1.10 Pinturas

O capítulo de pinturas, divide-se no fornecimento e aplicação de pintura em paredes interiores e no fornecimento e aplicação de pintura em tetos interiores.

Os artigos pertencentes a este capítulo, têm como elemento base de medição o projeto de arquitetura, apresentando como unidade de medição o (m²). Devido à dimensão da nota de medição relativa aos trabalhos de pintura remete-se para o anexo III.

4.2.1.11 Carpintarias

No capítulo de carpintarias, os artigos apresentam como unidade de medição a unidade e são contabilizados no projeto de arquitetura e constam no mapa de quantidades apresentado no anexo VI.

O primeiro artigo corresponde ao fornecimento e colocação de portas de madeira maciça, em engradado de madeira maciça de pinho para receber pintura, modelo liso; pré-aro e aro de guarnição em MDF, incluindo ferragens da JNF. Totalmente montada e testada, de acordo com pormenores de execução e condições técnicas do caderno de encargos.

Relativamente ao fornecimento de armários com folhas de abrir, executados em MDF lacado a branco, incluindo todas as ferragens, acessórios e trabalhos necessários adequados ao seu funcionamento, devendo o seu interior ser forrado em laminado de linho e incluir apoio para cruzetas, cuja medição se procedeu na planta de arquitetura e respetivos cortes, agrupando o número de armários com dimensões iguais.

Este capítulo encerra com o fornecimento e colocação de porta de entrada em madeira maciça, com desenho de acordo com os pormenores do projeto, incluindo todas as ferragens, acessórios e trabalhos necessários; fornecimento e montagem de forra de escadaria de acesso ao 1º piso; e ao fornecimento de passa mãos embutido em MDF folheada a madeira clara, conforme pormenor de arquitetura.

4.2.1.12 Serralharias

Os artigos relativos a trabalhos de serralharia, contabilizam-se nas plantas/cortes de arquitetura e no mapa de vãos, apresentando a (un) como unidade de medida. O mapa de quantidades do presente capítulo é apresentado no anexo VI.

4.2.1.13 Infraestruturas de águas

O capítulo de infraestruturas de águas apresenta cinco artigos relativos à execução integral de redes de águas pluviais e residuais, conforme projeto de especialidade, incluindo todos os materiais, acessórios e equipamentos necessários à perfeita realização dos trabalhos; execução de caixas de visita e caixas CRL para saneamento; execução de caixas de areia e poços sumidouro para águas pluviais. A unidade de medida utilizada nestes artigos é a (un), constando no mapa de quantidades apresentado no anexo VI.

4.2.1.14 Climatização e painéis solares

O capítulo de climatização e painéis solares apresentado no anexo VI é composto por dois artigos, em que o primeiro é relativo ao fornecimento e montagem do sistema de climatização e o segundo relativo ao sistema solar de produção AQS. A unidade de medida neste capítulo é o valor global (vg).

4.2.1.15 Instalação elétrica

O capítulo instalação elétrica apresentado no anexo VI é composto pelo fornecimento e montagem das instalações elétricas/ited/intrusão, conforme o projeto de especialidades, de acordo com a legislação em vigor e normas da construção, incluindo equipamentos e acessórios previstos apresentando como unidade de medição o valor global (vg).

4.2.1.16 Zonas verdes

O artigo pertencente ao capítulo zonas verdes apresentado no anexo VI, é relativo ao fornecimento e espalhamento de terra vegetal com 10 cm de espessura e plantação de relva, apresentando como unidade de medida o (m^2).

Neste artigo admite-se o valor de 5% para perdas e desperdícios associado à área de terra vegetal, cujo valor é de 364,4 m^2 .

4.2.1.17 Diversos

O capítulo denominado diversos, tem como parte integrante artigos relativos a loiças e equipamentos sanitários, fornecimento e montagem de cortinas. Devido à dimensão da nota de medição, os artigos relativos a este capítulo remetem-se para o anexo VI.

4.3 DETERMINAÇÃO DE CUSTOS NO CASO DE ESTUDO

Como já anteriormente referido, a determinação de custos é uma tarefa morosa e exigente, uma vez que deve incluir todas as variáveis passíveis de provocar alterações de preço e influir no custo de cada artigo. A análise e interpretação de um artigo é muito importante, devendo ser retirada toda a informação com relevância para constituir o custo de artigo.

A determinação de custos no referido caso de estudo obtém-se com recurso a duas fontes:

1. Base de Dados do Software *Cype* do Módulo Arquimedes e Controle de Obra;
2. “Master” Base de Dados disponibilizada pela equipa da **Orçamentos.eu**, usando o sistema CCS-Candy Construction Software do módulo Orçamentação.

A determinação detalhada de custos foi elaborada a partir do mapa de quantidades apresentado no anexo VI, regendo-se pela estrutura dos trabalhos identificados no respectivo mapa, retratando as fases nele implicadas.

Nesta apresentação, a determinação de custos está essencialmente direcionada para os capítulos e artigos com maior relevância conforme se reporta no quadro apresentado no anexo IV.

4.3.1.1 Trabalhos prévios

A determinação de custos do capítulo relativo a trabalhos prévios apresentada no anexo VI, realiza-se tendo em conta a complexidade da obra. Para a determinação do custo unitário do artigo 0.1 e 0.2, atribui-se o valor de 2.975,00 € tendo em conta moradias unifamiliares com o descritivo dentro dos mesmo parâmetros. Este valor justifica-se porque os trabalhos englobados no descritivo, são nomeadamente:

- a) Montagem, manutenção e desmontagem do estaleiro;
- b) Limpezas periódicas de todas as vias de comunicação inerentes à execução da obra;
- c) Limpezas parciais durante a execução da obra e limpeza geral do edifício após conclusão da obra;
- d) Execução da vedação periférica de toda a obra com chapa de tapume e portões de acesso;
- e) Execução do ramal de abastecimento de água e ramal de energia elétrica provisório para apoio à obra;
- f) Estrutura metálica para a aplicação da publicidade e sinaléticas de emergência;
- g) Todos os trabalhos, fornecimentos e materiais necessários à boa execução da empreitada.

4.3.1.2 Movimento de terras

No capítulo referente ao movimento de terras, procede-se à análise da determinação dos custos dos artigos constituintes através da ferramenta de orçamentação Candy – CCS. Abordando-se os trabalhos referentes à decapagem do terreno, à escavação, de modo a estabelecer as cotas de trabalho e trabalhos de aterro com terras provenientes de escavação.

No artigo referente à decapagem do terreno de 25 cm de espessura, incluindo carga, transporte a vazadouro credenciado e respetivas taxas provenientes do mesmo, apresenta como custo total de 2,91 €/m². O custo total do artigo resulta do somatório do custo de mão de obra 1,03 €/m², do custo do material de 0,74 €/m² e do custo total do equipamento de 1,14 €/m². A determinação do custo total é dividida em três tipos de custos:

- a) Custo de Mão de obra, constituída pelo condutor/manobrador apresentando o valor de 71,82 €/dia;
- a) Custo do Material, constituído por combustível que apresenta o custo de 1,29 €/lt, com consumos de 5 litros aos 100 km atingidos, multiplicando pelo número de horas laborais por dia;
- b) Custo do equipamento, constituído por mini pá carregadora de rodas com balde da marca "Bobcat", apresentando o valor de 80,00 €/dia.

Os valores anteriormente referidos são divididos pelo rendimento da mão de obra cujos valores são obtidos através das tabelas constantes do livro "Rendimentos de Mão de Obra, Materiais e Equipamentos em Edificação e Obras Públicas" de J. Paz Branco (17).

Item	Descrição	Quantidade	Unidade	Custo	Total
9) Variáveis de cálculo					
[QTE]=1					
[PROD]=70					
[HORA_DIA]/[PROD]=0.1142857					
1) Ficha de rendimento					
2) Mão de obra					
#					
a04a	Condutor manobrador	71.82dia			1.03
=	APPLIED FACTOR	*[QTE]/[PROD]*[COEF_MO]			1.03
2) Materiais					
#					
m01002	Gasóleo	1.29lt*5*8			0.74
=	APPLIED FACTOR	*[QTE]/[PROD]*[COEF_MO]			0.74
2) Equipamentos					
#					
e04z04	Bobcat c/ balde	80.00dia			1.14
=	APPLIED FACTOR	*[QTE]/[PROD]*[COEF_MO]			1.14

Figura 4.2 - Determinação do custo do artigo relativos a trabalhos de decapagem. Fonte: Autor/Candy – CCS

Na determinação do custo do artigo relativo à escavação de terreno para estabelecimento das cotas de trabalho, incluindo carga, transporte a vazadouro e respetivas taxas de vazadouro, apresenta como custo total de 4,23 €/m³. O custo total do artigo é referente ao somatório do custo de mão de obra de 0,93 €/m³, do custo de material de 1,34 €/m³ e do custo de equipamento de 1,95 €/m³.

A determinação do custo do artigo, apresenta a seguinte constituição:

- a) Custo de mão de obra, constituída pelo condutor/manobrador apresentando o valor de 71,82 €/dia;
- b) Custo do material, constituído por combustível que apresenta o custo de 1,29 €/lt, com consumos de 10 lts por 100 km percorridos, multiplicando pelo número de horas laborais;
- c) Custo do equipamento, constituído por retroescavadora com o valor de custo de 150,00 €/dia.

Os valores anteriormente referidos são divididos pelo rendimento da mão de obra cujos valores são obtidos através das tabelas constantes do livro "Rendimentos de Mão de Obra, Materiais e Equipamentos em Edificação e Obras Públicas" de J. Paz Branco (17).

M00007 Price code worksheet Criado: SM 05/04/2016				
<div> <div> <div>Editar</div> <div>Ver</div> <div>Ferramentas</div> </div> <div> <div>PrUn Selling:</div> <div>Gravada: 05 Abr 16</div> <div>Recalc: requerido</div> <div>QtdMacro: -Recalc-</div> </div> <div> <div>Pr.Un. Total: 4.23</div> <div>L: 0.93</div> <div>M - MATERIAIS: 1.34</div> <div>E: 1.95</div> </div> </div>				
M00007	Escavação de terreno de qualquer natureza pai	288 m3		
1/1.2	Escavação de terreno de qualquer natureza ...	288 m3		
<div> <div>9) Variáveis de cálculo</div> <div>[QTE]=1</div> <div>[PROD]=76.92</div> <div>Produção</div> <div>2) [HORA_DIA] / ([PROD]) = 0.1040042</div> <div>Rendimento</div> </div>				
1) Ficha de rendimento				
2) Mão de obra				
#	a04a	Condutor manobrador	71.82dia	
=		APPLIED FACTOR	*[QTE] / ([PROD]) * [COEF_MO]	0.93
2) Materiais				
#	m01002	Gasóleo	1.291t*10*8	1.34
=		APPLIED FACTOR	*[QTE] / ([PROD]) * [COEF_MO]	1.34
2) Equipamentos				
#	e04z01	Rectroescavadora	150.00dia	1.95
=		APPLIED FACTOR	*[QTE] / ([PROD]) * [COEF_MO]	1.95

Figura 4.3 - Determinação do custo do artigo relativo a trabalhos de escavação. Fonte: Autor/Candy – CCS

O artigo referente a trabalhos de aterro com terras provenientes da escavação, incluindo espalhamento, rega, compactação e todos os trabalhos necessários à execução da base, apresenta como custo total de 6,00 €/m³. O valor do custo total resulta do somatório do custo de mão de obra de 3,76 €/m³, do custo de material de 0,14 €/m³ e do custo de equipamento 2,10 €/m³.

A determinação do custo total do artigo, apresenta a seguinte constituição:

- a) Custo de mão de obra, constituído por servente apresentando o valor de 51,30 €/dia.

O valor anteriormente referido é dividido pelo rendimento da mão de obra cujos valores são obtidos através das tabelas constantes do livro “Rendimentos de Mão de Obra, Materiais e Equipamentos em Edificação e Obras Públicas” de J. Paz Branco (17).

- b) Custo do material, constituído por água apresentando o valor de custo de 0,14 €/m³;

M00008 Price code worksheet Criado: SM 05/04/2016 Emendado: SM 06/07/2016				
<div> <div> <div>Editar</div> <div>Ver</div> <div>Ferramentas</div> </div> <div> <div>PrUn Selling:</div> <div>Gravada: 10 Ago 16</div> <div>Recalc: 10 Ago 16</div> <div>QtdMacro: -Recalc-</div> </div> <div> <div>Pr.Un. Total: 6.00</div> <div>L: 3.76</div> <div>M - MATERIAIS: 1.14</div> <div>E: 1.10</div> </div> </div>				
M00008	Aterro com terras provenientes de escavação,	7.35 m3		
1/1.3	Aterro com terras provenientes de escavaçã...	7.35 m3		
<div> <div>9) Variáveis de cálculo</div> <div>[QTE]=1</div> <div>[PROD]=13.63</div> <div>Produção</div> </div>				
1) Ficha de rendimento				
2) Mão de obra				
#	a05a02	Servente	51.30dia	
=		APPLIED FACTOR	*[QTE] / ([PROD]) * [COEF_MO]	3.76
2) Materiais				
#	m01005	Água	1.40m3*0.10	0.14
=		APPLIED FACTOR	*[QTE]	0.14
2) Equipamentos				
#	e04b02	Placa Compactadora 90/100kgs + Gasolina	28.60dia	2.10
=		APPLIED FACTOR	*[QTE] / ([PROD]) * [COEF_MO]	2.10

Figura 4.4 - Determinação do custo do artigo 1.3. Fonte: Autor/Candy – CCS

- c) Custo do equipamento, constituído por compactador de 90/100 kg, incluindo combustível associado ao equipamento, apresentando o valor de custo de 28,60 €/dia.

Os valores associados ao custo do equipamento são divididos pela produção diária obtida nas tabelas constantes do livro “Rendimentos de Mão de Obra, Materiais e Equipamentos em Edificação e Obras Públicas” de J. Paz Branco (17).

Item	Descrição	Unidade	Valor
e04b02	Placa Computadora 90/100kgs + Gasolina	dia	28.60
e04z11	Placa Computadora 90/100kgs	15.00dia	15.00
m01003	Gasolina	1.70lt*1.00lt*8hr	13.60
M - MATERIAIS:			13.60
E:			15.00

Figura 4.5 - Determinação do custo total de equipamento do artigo 1.3. Fonte: Autor/Candy – CCS

De seguida, apresenta-se no anexo VI o comparativo dos custos obtidos pelas ferramentas de orçamentação dos artigos pertencentes ao capítulo de movimento de terras. No presente capítulo, a base de dados da ferramenta Cype – Arquimedes, fornece menor valor de custo unitário nos artigos 1.1 e 1.2, traduzindo um menor valor de custo no capítulo.

4.3.1.3 Betão armado

O capítulo de betão armado é constituído pelo fornecimento e aplicação de betão de limpeza, pelo fornecimento e aplicação de betão de classe de resistência C20/25 em fundações e elementos estruturais, incluindo armaduras de aço (A400 NR) e cofragem. O capítulo é constituído ainda pelo fornecimento e colocação de lajes aligeiradas, com vigotas pré-esforçadas e blocos de aligeiramento cerâmicos.

O primeiro artigo do presente capítulo é analisado com a ferramenta de orçamentação Candy – CCS, sendo relativo ao fornecimento e aplicação de betão de limpeza com características mencionadas em projeto em lastro de fundações, incluindo limpeza e meios auxiliares. O custo total do artigo apresenta o valor de 7,85 €/m², resultante do somatório do custo de mão de obra 1,28 €/m² e do custo de material de 5,64 €/m².

A mão de obra é constituída por uma equipa de trabalho com a seguinte configuração:

- Oficial de pedreiro com 20% de incidência no trabalho executado, apresentando o custo de 71,82 €/dia;
- Servente de pedreiro com 80% de incidência no trabalho executado, apresentando o custo de 51,30 €/dia.

Estes valores são divididos pela produção diária por homem, obtendo o custo de mão de obra com equipamento para o fornecimento e aplicação do betão de limpeza de 1,28 €/m². A produção diária

por homem é obtida nas tabelas constantes do livro “Rendimentos de Mão de Obra, Materiais e Equipamentos em Edificação e Obras Públicas” de J. Paz Branco (17).

Item	Descrição	Unidade	Preço Unitário	Total
a05b02	MO+EQ - Betão de limpeza 5cm	m2	1.28	1.28

9) Variáveis de cálculo

[QTE]=1
[PROD]=43.27

1) Própria

#

a05a01 Pedreiro 71.82dia*20% = 0.33

a05a02 Servente 51.30dia*80% = 0.95

= APPLIED FACTOR /([PROD]*[COEF MO]) 1.28

Figura 4.6 - Determinação do custo de mão de obra do artigo relativo a trabalhos de betão de limpeza. Fonte:

Autor/Candy – CCS

O material aplicado na realização do referido artigo, apresenta o acréscimo de 10% para desperdícios e perdas. O material referido é o betão C12/15 apresentando o custo de 51,24 €/m³. O equipamento autobomba de betão apresenta o custo de 8,50 €/m³, sendo afetado por 10% de perdas e desperdícios. Aos valores anteriormente referidos, multiplica-se pela espessura do betão de limpeza, obtendo-se o custo relativo ao material e equipamento de 6,57 €/m³.

Item	Descrição	Unidade	Preço Unitário	Total
B0000010	Fornecimento e aplicação de Betão de Limpeza	m2	7.85	7.85

9) Variáveis de cálculo

[QTE]=1.00
[MO]=1

1) Ficha de rendimento

2) Mão de obra

#

a05b02 MO+EQ - Betão de limpeza 10cm 1.28m2 = 1.28

= APPLIED FACTOR *([QTE]*[05_MOS]*[MO]) 1.28

#

a05c02 SUB MO+EQ - Betão de limpeza 10cm 1.28m2 = 0.00

= APPLIED FACTOR *([QTE]*(1-[05_MOS])*[MO]) 0.00

2) Materiais

#

m05A001 Betão C12/15 X0 S3 Dmax=22mm CI=1,0 51.24m3+10%waste = 5.64

e0501 Autobomba de betão 8.50m3+10%waste = 0.94

= APPLIED FACTOR *([QTE]*0.10m) 6.57

2) Equipamentos

#

= APPLIED FACTOR *([QTE]) 0.00

Figura 4.7 - Determinação do custo total do artigo 2.1. Fonte: Autor/Candy – CCS

Os artigos analisados até ao fim do capítulo abordam-se em função da ferramenta de orçamentação Cype – Arquimedes. Os primeiros artigos são relativos ao fornecimento e aplicação de betão de classe de resistência C20/25 em fundações, com características mencionadas em projeto, incluindo armaduras de aço (A400 NR), cofragem e todos os trabalhos necessários. O fornecimento e aplicação do betão é realizado nos elementos de fundação entre os quais:

1. Sapatas de fundação, apresentando o custo total de 181,37 €/m³;
2. Lintéis de fundação, apresentando o custo total de 202,39 €/m.

O artigo 2.2.1 é relativo ao fornecimento e aplicação de betão de classe de resistência C20/25 em sapatas, incluindo armaduras de aço (A400 NR) e cofragem, apresentando a sua correspondente ficha de custo no anexo V e o valor de custo de 181,37 €/m³. A determinação do custo de mão de obra do referente artigo apresenta a seguinte equipa de trabalho:

- a) Oficial de pedreiro, apresentando o custo de 16,89 €/h;
- b) Servente de pedreiro, apresentando o custo de 16,48 €/h;
- c) Oficial de carpintaria de cofragem, apresentando o custo de 16,89 €/h;
- d) Ajudante de carpintaria de cofragem apresentando o custo de 16,48 €/h.

Os materiais aplicados neste artigo são os seguintes:

- a) Armadura de aço (A400 NR), apresentando o custo de 0,78 €/kg;
- b) Separador homologado para fundações, apresentando o custo de 0,13 €/un;
- c) Madeira para cofragem de 26mm de espessura, apresentando o custo de 255,00 €/m³;
- d) Arame galvanizado, apresentando o custo de 1,10 €/kg;
- e) Pregos de aço, apresentando o custo de 7,00 €/kg;
- f) Betão C20/25, apresentando o custo de 103,48 €/m³.

Os meios auxiliares neste artigo, apresentam o valor de custo de 3,56 €/m³. Os valores dos rendimentos são multiplicados pelos custos anteriormente referidos e obtidos através das tabelas constantes do livro “Rendimentos de Mão de Obra, Materiais e Equipamentos em Edificação e Obras Públicas” de J. Paz Branco (17).

O artigo 2.2.2 descrito no anexo V, é relativo ao fornecimento e aplicação de betão de classe de resistência C20/25 em lintéis de fundação, incluindo armaduras de aço (A400 NR) e cofragem, apresentando o valor de custo de 202,39 €/m³.

A determinação do custo de mão de obra do referente artigo apresenta a seguinte equipa de trabalho:

- a) Oficial de pedreiro, apresentando o custo de 16,89 €/h;
- b) Servente de pedreiro , apresentando o custo de 16,48 €/h;
- c) Oficial de carpintaria de cofragem, apresentando o custo de 16,89 €/h;

- d) Ajudante de carpintaria de cofragem, apresentando o custo de 16,48 €/h.

Os materiais aplicados neste artigo são os seguintes:

- a) Armadura de aço (A400 NR), apresentando o custo de 0,78 €/kg;
- b) Separador homologado para fundações, apresentando o custo de 0,13 €/un;
- c) Madeira para cofragem de 26 mm de espessura, apresentando o custo de 255,00 €/m³;
- d) Arame galvanizado, apresentando o custo de 1,10 €/kg;
- e) Tubo de PVC liso, apresentando o custo de 6,50 €/ml;
- f) Pregos de aço, apresentando o custo de 7,00 €/kg;
- g) Betão C20/25, apresentando o custo de 103,48 €/m³.

Os meios auxiliares neste artigo, apresentam o valor de custo de 3,97 €/m³. Os valores dos rendimentos são multiplicados pelos custos anteriormente referidos e obtidos através das tabelas constantes do livro “Rendimentos de Mão de Obra, Materiais e Equipamentos em Edificação e Obras Públicas” de J. Paz Branco (17).

O artigo 2.4.1 apresenta o descritivo de custo no anexo V, sendo relativo ao fornecimento e aplicação de betão de classe de resistência C20/25 em laje maciça com altura de 45 cm, incluindo armaduras de aço (A400 NR) e cofragem, apresentando o valor de custo de 127,04 €/m³. A determinação do custo de mão de obra do referido artigo apresenta a seguinte equipa de trabalho:

- a) Oficial de pedreiro, apresentando o custo de 16,89 €/h;
- b) Servente de pedreiro , apresentando o custo de 16,48 €/h;

Os materiais aplicados neste artigo são nomeadamente os seguintes:

- a) Armadura de aço (A400 NR), apresentando o custo de 0,78 €/kg;
- b) Separador homologado para vigas, apresentando o custo de 0,08 €/un;
- c) Pannel de aglomerado hidrófugo de 19 mm de espessura, apresentando 7,45 €/m²;
- d) Arame galvanizado, apresentando o custo de 1,10 €/kg;
- e) Sistema de cofragem continuo para a laje de betão armado para a execução de vigas, apresentando o custo de 22,40 €/m²;
- f) Pregos de aço, apresentando o custo de 7,00 €/kg;
- g) Betão C20/25, apresentando o custo de 103,48 €/m³.

Os meios auxiliares neste artigo, apresentam o valor de custo de 1,61 €/m³. Os valores dos rendimentos são multiplicados pelos custos anteriormente referidos e obtidos através das tabelas constantes do livro “Rendimentos de Mão de Obra, Materiais e Equipamentos em Edificação e Obras Públicas” de J. Paz Branco (17).

O seguinte artigo cuja ficha de custo é apresentada no anexo V, corresponde ao fornecimento e aplicação de classe de resistência C20/25 em vigas, com características mencionadas em projeto, incluindo armaduras de aço (A400 NR), cofragem e todos os trabalhos necessários, apresentando o valor de custo de 295,18 €/m³.

A determinação do custo de mão de obra do referente artigo apresenta a seguinte equipa de trabalho:

- a) Oficial de pedreiro, apresentando o custo de 16,89 €/h;
- b) Servente de pedreiro, apresentando o custo de 16,40 €/h.

Os materiais aplicados neste artigo são nomeadamente os seguintes:

- a) Armadura de aço (A400 NR), apresentando o custo de 0,78 €/kg;
- b) Separador homologado para vigas, apresentando o custo de 0,08 €/un;
- c) Painel de aglomerado hidrófugo de 19 mm de espessura, apresentando o custo de 7,45 €/m²;
- d) Arame galvanizado, apresentando o custo de 1,10 €/kg;
- e) Sistema de cofragem recuperável para a execução de vigas, apresentando o custo de 22,40 €/m²;
- f) Pregos de aço, apresentando o custo de 7,00 €/kg;
- g) Betão C20/25, apresentando o custo de 103,48 €/m³.

Os meios auxiliares neste artigo, apresentam o valor de custo de 1,61 €/m³. Os valores dos rendimentos são multiplicados pelos custos anteriormente referidos e obtidos através das tabelas constantes do livro “Rendimentos de Mão de Obra, Materiais e Equipamentos em Edificação e Obras Públicas” de J. Paz Branco (17).

O artigo de seguida apresentado no anexo V, corresponde ao fornecimento e colocação da laje aligeirada It1, com vigotas pré-esforçadas e blocos de aligeiramento cerâmicos, apresentando o valor de custo de 81,89 €/m².

A determinação do custo de mão de obra do referente artigo apresenta a seguinte equipa de trabalho:

- a) Oficial de pedreiro, apresentando o custo de 16,89 €/h;

- b) Servente de pedreiro, apresentando o custo de 16,40 €/h.

Os materiais aplicados neste artigo apresentam os seguintes custos e são nomeadamente os seguintes:

- a) Armadura de aço (A400 NR), apresentando o custo de 0,78 €/kg;
- b) Malha eletrossoldada, apresentando o custo de 1,64 €/m²;
- c) Abobadilha de betão, apresentando o custo de 0,62 €/un;
- d) Vigota pré-esforçada, apresentando o custo de 7,21 €/ml;
- e) Sistema de cofragem parcial para laje aligeirada, apresentando o custo de 2,5 €/m²;
- f) Betão C20/25, apresentando o custo de 103,48 €/m².

Os meios auxiliares neste artigo, apresentam o valor de custo de 1,61 €/m². Os valores dos rendimentos são multiplicados pelos custos anteriormente referidos e obtidos através das tabelas constantes do livro “Rendimentos de Mão de Obra, Materiais e Equipamentos em Edificação e Obras Públicas” de J. Paz Branco (17).

De seguida, apresenta-se no anexo VI o comparativo dos custos obtidos pelas ferramentas de orçamentação dos artigos pertencentes ao capítulo de betão armado. No presente capítulo a base de dados da ferramenta Cype – Arquimedes, fornece um maior valor de custo unitário na maioria dos artigos, consequentemente traduz um maior valor de custo no capítulo.

4.3.1.4 Pavimento térreo

O capítulo relativo ao pavimento térreo é constituído pela execução de sub-base, pelo ensoleiramento de betão com 10 cm de espessura, com fornecimento e aplicação de geotêxtil, isolamento térmico e manga plástica.

O artigo 3.2 do presente capítulo é analisado com a ferramenta de orçamentação Cype – Arquimedes, referindo-se a trabalhos de execução da sub-base com *tout-venant* de 1ª qualidade, devidamente regado e compactado com 0,15 m de espessura, incluindo nivelção, preparação e compactação. O artigo apresenta o seu descritivo no anexo V e o valor de custo de 14,59 €/m².

A determinação do custo de mão de obra do artigo apresenta a seguinte equipa de trabalho:

- a) Oficial de construção civil, com custo associado 16,09 €/h;
- b) Ajudante de construção civil, apresentando o custo de 15,70 €/h;

O custo do material apresenta a seguinte constituição:

- a) Betão simples C20/25 , apresentando o custo de 107,00 €/m³;

- b) Pannel rígido de poliestireno expandido, apresentando o custo de 1,34 €/m².

O equipamento usado neste artigo é a régua vibradora, apresentando o custo de 4,67 €/h. Os meios auxiliares neste artigo admitem-se 2 % do valor de 14,30 €/m², apresentando o valor de custo de 0,29 €/m². Os valores dos rendimentos são multiplicados pelos custos anteriormente referidos e obtidos através das tabelas constantes do livro “Rendimentos de Mão de Obra, Materiais e Equipamentos em Edificação e Obras Públicas” de J. Paz Branco (17).

De seguida, apresenta-se no anexo VI o comparativo dos custos obtidos pelas ferramentas de orçamentação dos artigos pertencentes ao capítulo de laje de pavimento térreo. No presente capítulo, a base de dados utiliza a ferramenta Cype – Arquimedes, fornecendo maiores valores de custos unitários na maioria dos artigos do respetivo capítulo, consequentemente traduz um maior valor de custo no capítulo.

4.3.1.5 Cobertura

O capítulo relativo a trabalhos de cobertura é constituído pelo fornecimento e execução da betonilha de regularização, pela impermeabilização de cobertura constituída por primário asfáltico, pelo fornecimento e aplicação de godo lavado, fornecimento/execução de capeamento em chapa lacada. Englobam-se ainda neste capítulo, os trabalhos de fornecimento/aplicação de tapete de vegetação e o fornecimento/montagem de rufos em zinco nº 12. Todos os artigos anteriormente referidos são analisados em função da ferramenta de orçamentação Candy – CCS.

O primeiro artigo relativo ao capítulo de cobertura, corresponde ao fornecimento e execução de betonilha, com 6 cm de espessura, sobre o pavimento de cobertura. A betonilha será executada com cimento e areia, cumprindo as inclinações necessárias à correta drenagem das águas pluviais, para receber as membranas de impermeabilização.

O referido artigo apresenta o custo total de 7,02 €/m², resultante do somatório do custo de mão de obra própria de 2,40 €/m² e do custo da argamassa a aplicar de 4,63 €/m². As variáveis de cálculo utilizadas na composição do custo do referente artigo são as seguintes:

- a) [QTE] = 1, correspondente à quantidade a executar;
- b) [ESP] = 6, corresponde a 6 cm de espessura de betonilha;
- c) [MO] = 1, corresponde à mão de obra;
- d) [ACA] = 1, corresponde ao acabamento ser do tipo sarrafado;
- e) [INT] = 2, corresponde ao lado exterior a ser aplicado.

J00031 Price code worksheet Criado: SM 05/04/2016 Emendado: SM 05/04/2016			
J00031	Fornecimento e execução de betonilha de regi...	139.06m2	PrUn Selling: 7.02
2/4.1	Fornecimento e execução de betonilha de r...		Gravada: 21 Jun 16 L: 3.55
			Recalc: requerido M - MATERIAIS: 3.22
			GtdMacro: -Recalc E: 0.26
9) Variáveis de cálculo			
[QTE]=1			
[ESP]=5			
[MO]=1			
1) Mão de obra própria			
a14bb01	MO+EQ - Betonilha exterior 6cm SAR	2.40m2	2.40
	APPLIED FACTOR	*[QTE]*[14_MOS]*[MO]	2.40
1) Mão de obra subempreitada			
a14cb01	Sub MO Betonilha MAN ext 6cm SAR	2.50m2	0.00
	APPLIED FACTOR	*[QTE]*(1-[14_MOS])*[MO]	0.00
1) Argamassas a aplicar			
2) Conversão da selecção			
[C1]=(if ([14_FAB]=1) then 1 else 0 elif)			
[C2]=(if ([14_FAB]=2) then 1 else 0 elif)			
[C3]=(if ([14_FAB]=3) then 1 else 0 elif)			
[C4]=(if ([14_FAB]=4) then 1 else 0 elif)			
[C5]=(if ([14_FAB]=5) then 1 else 0 elif)			
#			
2) Argamassa aplicação manual feita manualmente com inertes			
m14Aa04	Arg manual - cimento + areia 1:4	107.70m3*[C1]	0.00
2) Argamassa aplicação manual feita em betoneira com inertes			
m14Ba04	Arg betoneira - cimento + areia 1:4	77.10m3*[C2]	4.63
	APPLIED FACTOR	*[QTE]*[ESP]/100	4.63

Figura 4.8 - Determinação do custo total do artigo 4.1.Fonte: Autor/Candy – CCS

A mão de obra própria é constituída por uma equipa de trabalho e equipamento associado, em que 70% do trabalho a executar é do encargo do oficial de pedreiro, apresentando um valor de 71,82 €/dia. O servente realiza 30% do trabalho a executar, apresentando o valor de 51,30 €/dia. O equipamento associado é o nível de laser, apresentando um custo de 3,34 €/dia. Os valores anteriormente referidos, são divididos pelo rendimento da mão de obra cujos valores são obtidos através das tabelas constantes do livro “Rendimentos de Mão de Obra, Materiais e Equipamentos em Edificação e Obras Públicas” de J. Paz Branco (17).

Os valores dos rendimentos apresentados na figura seguinte, são relativos aos rendimentos da betonilha a aplicar, cujos valores são obtidos nas tabelas constantes do livro “Rendimentos de Mão de Obra, Materiais e Equipamentos em Edificação e Obras Públicas” de J. Paz Branco (17).

a14bb01 Complex worksheet Criado: SM 04/04/2016 Emendado: SM 05/04/2016			
a14bb01	MO+EQ - Betonilha exterior 6cm SAR	m2	PrUn. Total: 2.40
Nivel8			Gravada: 21 Jun 16 L: 2.28
			Recalc: requerido E: 0.12
9) Variáveis de cálculo			
[QTE]=1			
[ESP]=6			
[ACA]=1			
[INT]=2			
1-Talochar 2-Arear 3-Afagar			
1-Interior 2-Exterior			
9) Rendimentos			
[REN_M]=0.072			
[REN_E]=(0.030*[ESP])			
[REN_S]=0.075			
[REN_A]=(if ([ACA]>1) then 0.132 else 0 elif)			
[REN_F]=(if ([ACA]>2) then 0.100 else 0 elif)			
[REN_I]=(if ([INT]=1) then 1.000 else 0.85 elif)			
[REN_T]=([REN_M]+[REN_E]+[REN_S]+[REN_A]+[REN_F])*[REN_I]			
?[REN_T]=0.2779500			
[PROD]=(8/[REN_T])			
Rendimento da mão de obra			
?[HORA_DIA]/[PROD]=0.2779500			
Rendimento			
?[HORA_DIA]*[PROD]/8=28.7821551			
Produção			
1) Ficha de rendimento			
2) Mão de obra			
a05a01	Pedreiro	71.82dia*70%	1.75
a05a02	Servente	51.30dia*30%	0.63
e1601	Nível de Laser Hilti	3.34dia	0.12
	APPLIED FACTOR	*[QTE]/[PROD]*[COEF_MO]*[14_MOS]	2.40

Figura 4.9 - Determinação do custo de mão de obra do artigo relativo do artigo 4.1. Fonte: Autor/Candy – CCS

Na determinação do custo das argamassas a aplicar, definiu-se uma equipa de trabalho a aplicar manualmente o fabrico de argamassa em betoneira com inertes, sendo essa equipa definida por servente de fabrico de argamassa, apresentando o custo de 51,18 €/dia e betoneira elétrica com o respetivo custo associado de 5,68 €/dia. O custo do fabrico de argamassa resulta da divisão dos custos do servente e de betoneira pela quantidade executada por dia, cujos valores são obtidos nas tabelas constantes do livro “Rendimentos de Mão de Obra, Materiais e Equipamentos em Edificação e Obras Públicas” de J. Paz Branco (17). Para concluir, na determinação do custo, estão incluídos o custo das argamassas a aplicar, os materiais que fazem parte integrante, entre os quais se destacam:

- Cimento Portland cinzento II-32,5 MPa, apresentando o custo de 0,10 €/kg, em que é necessário 320 kg para corresponder à unidade de m^3 ;
- Areia do rio, apresentando o custo de 20,00 €/m³;
- Água, apresentando o custo de 1,40 €/m³.

m14Ba04 Complex worksheet Criado: SM 05/04/2016		Pr.Un. Total: 77.10	
m14Ba04	Arg betoneira - cimento + areia 1:4	m3	
Nivel7			
9) Variáveis de cálculo			
[QTE]=1	Quantidade a executar		
[MO]=1			
1) Mão de obra			
#			
a14bm01	Fab. argamassa betoneira 1 agl+1 inertes	23.45m3	= 23.45
=	APPLIED FACTOR	*[QTE]*[MO]	23.45
1) Materiais			
2) Argamassa fabricada em obra			
#			
m14ya04	Cimento Portland Cinzento II - 32,5Mpa	0.10kg* 320Kg	= 32.00
m14yb01	Areia do rio	20.00m3*1.070m3	= 21.40
m01005	Água	1.40m3/1000*1751t	= 0.25
=	APPLIED FACTOR	*[QTE]	53.65

Figura 4.10 - Determinação do custo total da argamassa a aplicar no artigo 4.1. Fonte: Autor/ Candy – CCS

Os artigos relativos à impermeabilização de cobertura constituída por primário asfáltico, incluindo telas asfálticas de 3 kg de fibra de vidro e 4 kg de fibra poliéster, apresentando acabamento mineral (nas dobras e “caleiras” das coberturas), apresentam o custo total de 14,03 €/m², cujo valor representa o somatório do custo de mão de obra e o custo dos materiais aplicados.

Os custos dos materiais usados na impermeabilização de cobertura estão discriminados, apresentando os rendimentos associados obtidos nas tabelas constantes do livro “Rendimentos de Mão de Obra, Materiais e Equipamentos em Edificação e Obras Públicas” de J. Paz Branco (17).

J00032 Price code worksheet Criado: SM 16/06/2016

Editar Ver Ferramentas

J00032	Impermeabilização de cobertura constituída por	139.06 m2	PrUn Selling:	Pr.Un. Total: 14.03
2/4.2	Impermeabilização de cobertura constituída por	139.06 m2	Gravada: 16 Jun 16	L: 4.16
			Recalc: requerido	M - MATERIAIS: 9.73
			QtdMacro: -Recalc	E: 6.26

9) Variáveis de cálculo

[OTE]=1
[COR]=1.00
[MO]=1

Correcção da Mão de obra

1) Ficha de rendimento

2) Mão de obra

#				
a13b01	MO=EQUI aplicação flinktoke	0.83m2	=	0.83
a13b03	MO=EQUI aplicação 2 tela betuminosas	3.33m2	=	3.33
=	APPLIED FACTOR	*[OTE]*[13_MOS]*[MO]		4.16
#				
a13c01	Sub MO=EQUI aplicação flinktoke	0.83m2	=	0.00
a13c03	Sub MO=EQUI aplicação 2 tela betuminosas	3.33m2	=	0.00
=	APPLIED FACTOR	*(1-[13_MOS])*[MO]		0.00

2) Materiais

#				
m13A003	Betume APP Polyplas 30	FV50 g/m2	2.84m2*1.13+5%waste	= 3.37
m13A007	Betume APP Polyxis R40C	P150 g/m2	5.09m2*1.13+5%waste	= 6.04
m13A050	Imperkote F		1.07kg*0.300	= 0.32
e1301	Gás propano em bilha		14.50un/100	= 0.15
=	APPLIED FACTOR	*[OTE]		9.87

Figura 4.11 - Determinação do custo total dos artigos relativos à impermeabilização de cobertura. Fonte: Autor/
Candy – CCS

O custo da mão de obra com equipamento associado apresenta a seguinte constituição:

- Aplicação do primário asfáltico, apresentando o custo de 0,83 €/m²;
- Aplicação de telas betuminosas, apresentando o custo de 3,33 €/m².

A aplicação do primário asfáltico é composta por uma equipa de aplicação de telas e maçarico de gás para a aplicação do primário, com as seguintes características:

- a) Aplicador de telas – Oficial, com 70% de incidência no trabalho executado, apresentando o custo de 71,82 €/dia;
- b) Aplicador de telas – Ajudante, com 30% de incidência no trabalho executado, apresentando o custo de 51,30 €/dia;
- c) Maçarico a gás, apresentando o custo de 0,84 €/dia.

Os valores anteriormente referidos são divididos pelo rendimento dos componentes cujos valores são obtidos através das tabelas constantes do livro “Rendimentos de Mão de Obra, Materiais e Equipamentos em Edificação e Obras Públicas” de J. Paz Branco (17).

a13b01 Complex worksheet Criado: SM 16/06/2016			
Editar Ver Ferramentas			
a13b01	MÓ-EQUI aplicação flinktoke	m2	
Nivel19			
		Gravada:	Pr.Un. Total: 0.83
		Recalc: requerido	L: 0.82
			E: 0.01
9) Variáveis de cálculo			
[OTE]=1		Correcção da Mão de obra	
[COR]=1.00			
2) Rendimentos dos componentes			
[PROD_1]=(0.100*[COR]*1)		Hxh/m2 primário	
[PROD_2]=(0.250*[COR]*0)		Hxh/m2 1ª tela	
[PROD_3]=(0.150*[COR]*0)		Hxh/m2 2ª tela	
[PROD_4]=(0.053*[COR]*0)		Hxh/m2 Geotêxtil	
[PROD_5]=(0.100*[COR]*0)		Hxh/m2 XPS	
[PROD]=(1/([PROD_1]+[PROD_2]+[PROD_3]+[PROD_4]+[PROD_5])*8)			
?(1/([PROD_2]+[PROD_3])*8)=0.0000000			
?[HORA_DIA]/[PROD]=0.1000000		Rendimento	
?[HORA_DIA]*[PROD]/8=0.0000000		Produção	
1) Ficha de rendimento			
2) Mão de obra			
#			
a13a01	Aplicador telas - Oficial	71.82dia*70%	= 0.63
a13a02	Aplicador telas - Ajudante	51.30dia*30%	= 0.19
=	APPLIED FACTOR	*[OTE]/[PROD]*[COEF_MO]	0.82
2) Equipamentos			
#			
e1302	Maçarico gás Ø45mm	0.84dia	= 0.01
=	APPLIED_FACTOR	*[OTE]/[PROD]*[COEF_MO]	0.01

Figura 4.12 - Determinação do custo de mão de obra e equipamento de aplicação de primário asfáltico. Fonte: Autor/Candy – CCS

A aplicação das telas betuminosas, é composta por uma equipa de aplicação de telas e maçarico de gás para a aplicação do primário, com as seguintes características:

- Aplicador de telas – Oficial, com 70% de incidência no trabalho executado, apresentando o custo de 71,82 €/dia;
- Aplicador de telas – Ajudante, com 30% de incidência no trabalho executado, apresentando o custo de 51,30 €/dia;
- Maçarico a gás, apresentando o custo de 0,84 €/dia.

Os valores anteriormente referidos são divididos pelo rendimento dos componentes cujos valores são obtidos através das tabelas constantes do livro “Rendimentos de Mão de Obra, Materiais e Equipamentos em Edificação e Obras Públicas” de J. Paz Branco (17).

a13b03 Complex worksheet Criado: SM 16/06/2016			
<div> <div> <div>Editar</div> <div>Ver</div> <div>Ferramentas</div> </div> <div> <div>Gravada:</div> <div>Recalc: requerido</div> </div> <div> <div>Pr.Un. Total: 3.33</div> <div>L: 3.28</div> <div>E: 0.04</div> </div> </div>			
a13b03	M0=EQUI aplicação 2 tela betuminosas	m2	
Nivel9			
9) Variáveis de cálculo			
[QTE]=1			
[COR]=1.00			
Correcção da Mão de obra			
2) Rendimentos dos componentes			
[PROD_1]=(0.100*[COR]*0)			
[PROD_2]=(0.250*[COR]*1)			
[PROD_3]=(0.150*[COR]*1)			
[PROD_4]=(0.053*[COR]*0)			
[PROD_5]=(0.100*[COR]*0)			
[PROD]=(1/([PROD_1]+[PROD_2]+[PROD_3]+[PROD_4]+[PROD_5])*8)			
7(1/([PROD_2]+[PROD_3])*8)=20.0000000			
7[HORA_DIA]/[PROD]=0.4000000			
7[HORA_DIA]*[PROD]/8=20.0000000			
1) Ficha de rendimento			
2) Mão de obra			
#			
a13a01	Aplicador telas - Oficial	71.82dia*70%	= 2.51
a13a02	Aplicador telas - Ajudante	51.30dia*30%	= 0.77
=	APPLIED FACTOR	*[QTE]/[PROD]*[COEF_MO]	3.28
2) Equipamentos			
#			
e1302	Macariço gás Ø45mm	0.84dia	= 0.04
=	APPLIED FACTOR	*[QTE]/[PROD]*[COEF_MO]	0.04

Figura 4.13 - Determinação do custo de mão de obra e equipamento de aplicação de telas de impermeabilização.

Fonte: Autor/Candy – CCS

O artigo relativo ao fornecimento e aplicação de camada de godo lavado para proteção da impermeabilização com uma espessura máxima de 10 cm, apresenta o custo de 4,19 €/m², sendo constituído pelo somatório da mão de obra e o material fornecido. A mão de obra é constituída por uma equipa de trabalho com a seguinte configuração:

- Oficial de pedreiro com 70% de incidência no trabalho executado, apresentando o custo de 71,82 €/dia;
- Servente de pedreiro com 30% de incidência no trabalho executado, apresentando o custo de 51,30 €/dia.

O material fornecido é constituído pelo seixo nº3, cujo valor de custo é de 14,53 €/m³, multiplicado pela espessura e com um acréscimo de 10% de compactação, de acordo com a figura seguinte.

Os valores anteriormente referidos são divididos pelo rendimento dos componentes cujos valores são obtidos através das tabelas constantes do livro “Rendimentos de Mão de Obra, Materiais e Equipamentos em Edificação e Obras Públicas” de J. Paz Branco (17).

De seguida, apresenta-se no anexo VI o comparativo dos custos obtidos pelas ferramentas de orçamentação dos artigos pertencentes ao capítulo de cobertura. No presente capítulo, a base de dados utilizada da ferramenta Candy – CCS fornece menor valor de custo unitário nos artigos com quantidades relevantes, traduzindo menor valor de custo no capítulo.

O capítulo de alvenarias é relativo ao fornecimento e assentamento de blocos de betão e de tijolo vazado com diferentes dimensões. O custo dos artigos mencionados neste capítulo, subdividem-se: em paredes exteriores e em paredes interiores.

No subcapítulo de paredes exteriores, todos os artigos são analisados em função da ferramenta de orçamentação Candy – CCS. O primeiro artigo é relativo ao fornecimento e assentamento de bloco de betão leve de agregados de argila expandida do tipo “Bloco térmico BT20” de dimensões (50 x 20 x 20 cm) assentes em argamassa de cimento e areia com a relação de doseamento de 1:5, incluindo vergas de vão, rede em fibra de vidro “Fivitex” aplicada nas zonas de encosto das alvenarias com os elementos estruturais de betão. Inclui fornecimento, transporte, descarga do material até ao local da obra, todos os trabalhos e materiais necessários a um perfeito acabamento. A determinação do custo do presente artigo apresenta a seguinte composição:

- 113

As variáveis de cálculo, obtidas nas tabelas constantes do livro “Rendimentos de Mão de Obra, Materiais e Equipamentos em Edificação e Obras Públicas” de J. Paz Branco (17), utilizadas neste artigo, são as seguintes:

- [QTE] = 1, corresponde à quantidade a executar;
- [MO] = 1, corresponde à correção da mão de obra;
- [CONS] – correspondendo ao consumo de argamassa aplicada;
- [PROD] = 9,25 m²/dia correspondente à quantidade executada por dia.

A00040 Price code worksheet Criado: SM 26/07/2016		PrUn Selling:	Pr.Un. Total: 20.25
A00040	Fornecimento e assentamento de bloco de betão	193.05 m2	
2/5.1.1	Fornecimento e assentamento de bloco de bê...		
		Gravada: 26 Jul 16	L: 7.66
		Recalc: requerido	M - MATERIAIS: 12.64
		OrdMacro: -Recalc-	E: 0.05
9) Variáveis de cálculo			
[QTE]=1	Quantidade a executar		
[CONS]=((10.00*0.70*0.20*0.02)+10%)	consumo de argamassa		
[MO]=1	Correcção da Mão de obra		
1) Mão de obra			
#			
a08bb03	MO+EQ - Bloco termico 50x20x20	7.21m2	7.21
=	APPLIED FACTOR	*[QTE]*[08_MOS]*[MO]	7.21
#			
a08cb03	Subempreitada MO - Bloco 50x20x20	7.50m2	0.00
=	APPLIED FACTOR	*[QTE]*(1-[08_MOS])*[MO]	0.00
1) Materiais			
#			
m001	Bloco Termico BT20	0.92un*10un +5%waste	9.66
=	APPLIED FACTOR	*[QTE]	9.66
1) Argamassas a aplicar			
#			
m14C03	Argamassa saco bet - Alvenaria	109.80m3	3.38
=	APPLIED FACTOR	*[QTE]*[CONS]	3.38

Figura 4.15 - Determinação do custo total do artigo 5.1.1. Fonte: Autor/Candy – CCS

O custo de mão de obra correspondente ao assentamento do bloco térmico, apresenta a seguinte equipa de trabalho:

- Oficial de pedreiro, apresentando o custo de 71,82 €/dia com incidência de 75% do trabalho a realizar;
- Servente de pedreiro, apresentando o custo de 51,30 €/dia com incidência de 25% do trabalho a realizar.

As variáveis de cálculo do presente artigo são obtidas nas tabelas constantes do livro “Rendimentos de Mão de Obra, Materiais e Equipamentos em Edificação e Obras Públicas” de J. Paz Branco (17).

a08bb03 Complex worksheet Criado: SM 05/04/2016		m2		Pr.Un. Total: 7.21	
a08bb03	MO+EQ - Bloco termico 50x20x20			Gravada: 21 Jun 16	L: 7.21
Nivel9				Recalc: requerido	
9) Variáveis de cálculo					
[QTE]=1		Quantidade a executar			
[PROD]=9.25		Quantidade executada por dia			
1) Mão de obra					
#					
a05a01	Pedreiro	71.82dia*75%	=	5.82	
a05a02	Servente	51.30dia*25%	=	1.39	
=	APPLIED FACTOR	/([PROD]*[COEF MO])		7.21	

Figura 4.16 - Determinação do custo de mão de obra e equipamento do artigo 5.1.1. Fonte: Autor/Candy – CCS

Na determinação do custo de mão de obra das argamassas a aplicar, definiu-se uma equipa de trabalho a aplicar manualmente o fabrico de argamassa em betoneira com inertes, sendo essa equipa definida por servente de estaleiro apresentando o custo de 51,18 €/dia e betoneira elétrica com o respetivo custo associado de 5,68 €/dia. O custo do fabrico de argamassa resulta da divisão dos custos do servente e de betoneira pela quantidade executada por dia, cujos valores são obtidos nas tabelas constantes do livro “Rendimentos de Mão de Obra, Materiais e Equipamentos em Edificação e Obras Públicas” de J. Paz Branco (17).

a14bn01 Complex worksheet Criado: SM 05/04/2016		m3		Pr.Un. Total: 16.35	
a14bn01	Fab. argamassa betoneira ensacada			Gravada: 21 Jun 16	L: 14.71
Nivel9				Recalc: requerido	E: 1.63
9) Variáveis de cálculo					
[QTE]=1		Quantidade a executar			
[PROD]=(8/2.30)		Quantidade executada por dia			
1) Mão de obra					
#					
a01k	Servente (Estaleiro)	51.18dia	=	14.71	
=	APPLIED FACTOR	*[QTE]/[PROD]*[COEF_MO]		14.71	
1) Equipamentos					
#					
e1401	Betoneira eléctrica	5.68dia	=	1.63	
=	APPLIED FACTOR	*[QTE]/[PROD]*[COEF_MO]		1.63	

Figura 4.17 - Determinação do custo de mão de obra e equipamento de argamassa a aplicar. Fonte: Autor/Candy – CCS

O custo total de argamassa a aplicar, corresponde ao somatório da mão de obra anteriormente descrita e os materiais ilustrados na figura seguinte. O custo total de argamassa a aplicar corresponde ao valor de 109,80 €/m³, cujo valor é multiplicado pelo consumo de argamassa, obtendo o valor de 3,28 €/m².

m14C03 Complex worksheet Criado: SM 05/04/2016			
m14C03		m3	Pr.Un. Total:109.80
Nivel7		Gravada:	L: 14.71
		Recalc: requerido	M - MATERIAIS:93.45
			E: 1.63
9) Variáveis de cálculo			
[QTE]=1.00		Quantidade a executar	
[MO]=1			
1) Mão de obra			
#	a14bn01	Fab. argamassa betoneira ensacada	16.35m3
=		APPLIED FACTOR	*[QTE]*[MO]
			16.35
1) Materiais			
#	m14Fc01	Secil Saco Alvenaria M10	0.06kg*1600
#	m01005	Água	1.40m3/1000*120lt
=		APPLIED FACTOR	*[QTE]
			93.45

Figura 4.18 - Determinação do custo total de argamassa a aplicar do artigo 5.1.1. Fonte: Autor/Candy – CCS

Os artigos seguintes, são relativos ao fornecimento e assentamento de blocos de betão com dimensões de (40 x 20 x 20 cm) para execução de muros isolados e muros de vedação, assentes em argamassa de cimento e areia com a relação de doseamento de 1:5. O custo total dos artigos é de 16,89 €/m², em que consiste no somatório dos seguintes custos:

- Custo de mão de obra corresponde ao valor de 7,21 €/m²;
- Custo do material composto por blocos de betão, corresponde ao valor de 6,30 €/m²;
- Custo da argamassa a aplicar, corresponde ao valor de 3,38 €/m².

A00043 Price code worksheet Criado: SM 05/04/2016				
A00043 Muros Isolados		59.85 m2	PrUn Selling:	Pr.Un. Total: 16.89
3/5.1.2.1 Muros Isolados		59.85 m2	Gravada: 28 Jul 16	L: 7.66
			Recalc: 28 Jul 16	M - MATERIAIS: 9.18
			QtdMacro: -Recalc-	E: 0.05
9) Variáveis de cálculo				
[QTE]=1		Quantidade a executar		
[CONS]=((10.00*0.70*0.20*0.02)+10%)		consumo de argamassa		
[MO]=1		Correcção da Mão de obra		
1) Mão de obra				
#	a08bb03 MO+E0 - Bloco 40x20x20	7.21m2		7.21
=	APPLIED FACTOR	*[QTE]*[08_MOS]*[MO]		7.21
#	a08cb03 Subempreitada MO - Bloco 40x20x20	7.50m2		0.00
=	APPLIED FACTOR	*[QTE]*(1-[08_MOS])*[MO]		0.00
1) Materiais				
#	m08c003 Blocos de betão - 40x20x20	0.60un*10un+5%waste		6.30
=	APPLIED FACTOR	*[QTE]		6.30
1) Argamassas a aplicar				
#	m14C03 Argamassa saco bet - Alvenaria	109.80m3		3.38
=	APPLIED FACTOR	*[QTE]*[CONS]		3.38

Figura 4.19 - Determinação do custo total dos artigos 5.1.2.1 e 5.1.2.2. Fonte: Autor/Candy – CCS

O custo de mão de obra correspondente ao assentamento dos blocos de betão é composto pela seguinte equipa de trabalho:

- a) Oficial de pedreiro, apresentando o custo de 71,82 €/dia com incidência de 75% do trabalho a realizar;
- b) Servente de pedreiro, apresentando o custo de 51,30 €/dia com incidência de 25% do trabalho a realizar.

Os valores anteriormente descritos são divididos pelas variáveis de cálculo do presente artigo, que se obtém a partir das tabelas constantes do livro “Rendimentos de Mão de Obra, Materiais e Equipamentos em Edificação e Obras Públicas” de J. Paz Branco (17).

Item	Descrição	Unidade	Pr. Un.	Total
a08bb03	MO+EQ - Bloco de betao 40x20x20	m2	7.21	7.21
Nivel19				

Item	Descrição	Unidade	Pr. Un.	Total
a05a01	Pedreiro	71.82dia*75%		5.82
a05a02	Servente	51.30dia*25%		1.39
=	APPLIED FACTOR	/[PROD]*[COEF MO]		7.21

Figura 4.20 - Custo de mão de obra e equipamento dos artigos 5.1.2.1 e 5.1.2.2. Fonte: Autor/Candy – CCS

De seguida, apresenta-se no anexo VI comparativo dos custos obtidos pelas ferramentas de orçamentação dos artigos pertencentes ao subcapítulo de paredes exteriores. No presente subcapítulo, a base de dados utilizada da ferramenta Candy – CCS fornece menor valor de custo unitário em todos os artigos, traduzindo menor valor de custo no subcapítulo.

4.3.1.6.2 Paredes Interiores

No subcapítulo de paredes interiores, constituído pelo fornecimento e assentamento de tijolo vazado de três dimensões distintas. Proceda-se à determinação do custo do primeiro artigo, relativo ao fornecimento e assentamento de tijolo vazado (30 x 20 x 7 cm) para execução de paredes interiores simples pelas duas ferramentas de orçamentação utilizadas ao longo deste caso de estudo.

Em primeira análise, procede-se à determinação do custo do referido artigo, de acordo com a Base de Dados da ferramenta Cype – Arquimedes, apresentando o custo total de 9,95 €/m² e o respetivo descritivo de custo no anexo V.

A mão de obra constituinte do presente artigo apresenta a seguinte equipa de trabalho:

- a) Oficial de construção civil, apresentando o custo de 16,09 €/h;
- b) Ajudante de construção civil, apresentando o custo de 15,10 €/h.

Os materiais aplicados neste artigo são os seguintes:

- a) Tijolo cerâmico furado duplo (30 x 20 x 7 cm), apresentando o valor de custo de 0,10 €/un;
- b) Equipamento elétrico utilizado para o fabrico de argamassa, apresentando o valor de custo de 1,68 €/h;
- c) Água, apresentando o valor de custo de 1,50 €/m³;
- d) Cimento de Portland, apresentando o valor de custo de 0,10 €/kg;
- e) Areia de pedreira, apresentando o valor de custo de 18 €/m³.

Os meios auxiliares neste artigo admitem-se 2% do valor de 9,75 €/m², obtendo o valor de custo de 0,20 €/m². Os valores dos rendimentos são obtidos através das tabelas constantes do livro “Rendimentos de Mão de Obra, Materiais e Equipamentos em Edificação e Obras Públicas” de J. Paz Branco (17).

De seguida, procede-se a análise da determinação do custo do referido artigo de acordo com o sistema Candy – CCS, apresentando o valor de custo de 9,45 €/m².

A composição do custo para o referido artigo, tem como parte integrante os seguintes custos:

- a) Custo da Mão de obra e Equipamento de tijolo cerâmico, apresentando o custo de 6,01 €/m²;
- b) Custo de material aplicar (alvenaria de tijolo cerâmico furado (30 x 20 x 7 cm)), apresentando o valor de custo de 2,46 €/m²;
- c) Custo de argamassa aplicar, apresentando o custo de 0,99 €/m².

As variáveis de cálculo, obtidas nas tabelas constantes do livro “Rendimentos de Mão de Obra, Materiais e Equipamentos em Edificação e Obras Públicas” de J. Paz Branco (17), utilizadas neste artigo, são as seguintes:

- a) [QTE] = 1, corresponde à quantidade a executar;
- b) [MO] = 1, corresponde à correção de mão de obra;
- c) [CONS] – correspondente ao consumo de argamassa aplicada;
- d) [PROD] = 11,10 m²/dia, corresponde à quantidade em (m²) executada por dia.

A00046 Price code worksheet Criado: SM 01/04/2016 Emendado: SM 26/07/2016			
A00046 Fornecimento e assentamento de tijolo vazado		16.5 m2	PrUn Selling:
3/5.2.1 Fornecimento e assentamento de tijolo vaza...			Gravada: 28 Jul 16
			Recalc: 28 Jul 16
			OtdMacro: -Recalc-
			Pr.Un. Total: 9.46
			L: 6.28
			M - MATERIAIS: 3.16
			E: 0.03
9) Variáveis de cálculo			
[QTE]=1		Quantidade a executar	
[CONS]=((16.67*0.50*0.07*0.02)+10%)		consumo de argamassa	
[MO]=1		Correcção à MO	
1) Mão de obra			
#			
a08ba02	MO+EQ - Tijolo cerâmico 30x20x7	6.01m2	= 6.01
= APPLIED FACTOR		*[QTE]*[08_MOS]*[MO]	6.01
#			
a08ca02	Subempreitada MO - Tijolo 30x20x7	6.25m2	= 0.00
= APPLIED FACTOR		*[QTE]*(1-[08_MOS])*[MO]	0.00
1) Materiais			
#			
m08a002	Tijolo cerâmico furado 30x20x07	0.13un*18un+5%waste	= 2.46
= APPLIED FACTOR		*[QTE]	2.46
1) Argamassas a aplicar			
2) Conversão da selecção			
[C1]=(if ([08_FAB]=1) then 1 else 0 eif)			
[C2]=(if ([08_FAB]=2) then 1 else 0 eif)			
[C3]=(if ([08_FAB]=3) then 1 else 0 eif)			
[C4]=(if ([08_FAB]=4) then 1 else 0 eif)			
[C5]=(if ([08_FAB]=5) then 1 else 0 eif)			
#			
2) Argamassa aplicação manual feita manualmente com inertes			
m14Aa04	Arg manual - cimento + areia 1:4	107.70m3*[C1]	= 0.00
2) Argamassa aplicação manual feita em betoneira com inertes			
m14Ba04	Arg betoneira - cimento + areia 1:4	77.10m3*[C2]	= 0.99
= APPLIED FACTOR		*[QTE]*[CONS]	0.99

Figura 4.21 - Determinação do custo total do artigo 5.2.1. Fonte: Autor/Candy – CCS

A mão de obra do respetivo artigo, apresenta a equipa de trabalho com a seguinte configuração:

- Oficial de pedreiro, apresentando o custo de 71,82 €/dia com 75% do trabalho a executar;
- Servente de pedreiro, apresentando o custo de 51,30 €/dia com 25% do trabalho a executar.

O rendimento obtido nas tabelas constantes do livro “Rendimentos de Mão de Obra, Materiais e Equipamentos em Edificação e Obras Públicas” de J. Paz Branco (17), relativamente à produção da quantidade de m² de tijolo cerâmico por dia é de 11,10 m²/dia.

a08ba02 Complex worksheet Criado: SM 01/04/2016			
a08ba02 MO+EQ - Tijolo cerâmico 30x20x7		m2	Pr.Un. Total: 6.01
Nivel9			Gravada: 05 Abr 16
			Recalc: 05 Abr 16
			L: 6.01
9) Variáveis de cálculo			
[QTE]=1		Quantidade a executar	
[PROD]=11.10		Quantidade executada por dia	
1) Mão de obra			
#			
a05a01	Pedreiro	71.82dia*75%	= 4.85
a05a02	Servente	51.30dia*25%	= 1.16
= APPLIED FACTOR		/[PROD]*[COEF MO]	6.01

Figura 4.22 - Determinação do custo de mão de obra e equipamento do artigo 5.2.1. Fonte: Autor/Candy – CCS

O material aplicado na realização do referido artigo, apresenta um acréscimo de 5% correspondente a desperdícios e perdas. O material referido é o tijolo cerâmico de dimensões (30 x 20 x 7 cm), apresentando o custo de 0,13 €/un. O cálculo do rendimento de tijolos e o volume associado, admitindo juntas de 1,5 cm e percentagem de 5% para perdas e desperdícios, apresenta-se de seguida:

- a) Volume associado a um tijolo cerâmico = Perímetro médio x espessura do tijolo x 0,015 x fator de quebras

$$V_{\text{tijolo cerâmico}} = 2 \times (0,315 + 0,215) \times 0,07 \times 0,015 \times 1,10 = 0,0012 \text{ m/tijolo} \quad (4.22)$$

$$V_{\text{tijolo cerâmico}} = 0,0012 \times 18,00 = 0,021 \text{ m}^3/\text{m}^2 \quad (4.23)$$

- b) Rendimento de alvenaria de tijolo vazado

$$\frac{1}{0,3 \times 0,2} \times 1,05 = 18,00 \text{ unidades/m}^2 \quad (4.24)$$

Na determinação do custo das argamassas a aplicar, definido pela equipa de trabalho composta por servente de estaleiro com um custo de 51,18 €/dia e betoneira elétrica com um custo associado de 5,68 €/dia. O custo do fabrico de argamassa resulta da divisão dos custos de servente e de betoneira elétrica pela quantidade executada por dia.

a14bm01 Complex worksheet Criado: SM 04/04/2016		Pr.Un. Total: 23.45	
a14bm01	Fab. argamassa betoneira 1 agl+1 inertes	m3	
Nivel9			
		Gravada: 05 Abr 16	L: 21.11
		Recalc: 05 Abr 16	E: 2.34
9) Variáveis de cálculo			
[QTE]=1	Quantidade a executar		
[PROD]=(8/3.30)	Quantidade executada por dia		
1) Mão de obra			
#			
a01k	Servente (Estaleiro)	51.18dia	21.11
=	APPLIED FACTOR	*[QTE]/[PROD]*[COEF_M0]	21.11
1) Equipamentos			
#			
e1401	Betoneira eléctrica	5.68dia	2.34
=	APPLIED FACTOR	*[QTE]/[PROD]*[COEF_M0]	2.34

Figura 4.23 - Determinação do custo de mão de obra e equipamento do fabrico de argamassa do artigo 5.2.1.

Fonte: Autor/Candy – CCS

Considerando uma mistura de cimento Portland com a proporção de 1:4 de areia do rio e água, o custo do fabrico de argamassas a aplicar no referido artigo, é apresentado conforme os cálculos abaixo ilustrados.

De seguida, procede-se à análise dos materiais constituintes no fabrico da argamassa, em que se apresenta o valor de 0,10 €/kg no material correspondente ao cimento de Portland, sendo necessário

320,00 kg para realizar uma unidade de m^3 . A areia de rio apresenta o custo de 20,00 €/m³ em que são gastos 1,07 m³ para a realização de um m³ de argamassa, por último procede-se à análise do custo relativo à água fornecida para a realização da argamassa em que se apresenta o valor em litros procedendo-se à conversão para m³. Passa-se a apresentar um esquema para melhor compreensão da constituição do custo dos materiais aplicados no fabrico da argamassa.

Tabela 4.6 - Custo dos materiais aplicados na argamassa à proporção de cimento e areia de 1:4. Fonte:

Autor/Candy – CCS

Custo dos materiais aplicados na argamassa com relação de cimento e areia de 1:4	
320,00 kg de cimento	$320,00 \times 0,10 \text{ €/kg} = 32,00 \text{ €/m}^3$
1,07 m ³ de areia	$1,07 \times 20,00 \text{ €/m}^3 = 21,4 \text{ €/m}^3$
1,40 m ³ de água	$\frac{1,40}{1000} \times 175,00 \text{ lt} = 0,245 \text{ €/m}^3$

O custo total do fabrico de argamassa por (m³) é o somatório dos seguintes materiais anteriormente calculados:

$$32 \text{ €/m}^3 + 21,40 \text{ €/m}^3 + 0,245 \text{ €/m}^3 + 23,45 \text{ €/m}^3 = 77,10 \text{ €/m}^3 \quad (4.25)$$

O custo total do fabrico de argamassa por (m²), determina-se pela multiplicação do consumo da argamassa com o custo total de fabrico por (m³), apresentando a seguinte expressão:

$$77,10 \text{ €/m}^3 \times 0,0128 \text{ m}^3/\text{m}^2 = 0,99 \text{ €/m}^2 \quad (4.26)$$

m14Ba04 Complex worksheet Criado: SM 05/04/2016		Gravada: 28 Jul 16		Pr.Un. Total: 77.10	
m14Ba04	Arg betoneira - cimento + areia 1:4	m3		L:	21.11
Nivel7				M - MATERIAIS:	53.65
				E:	2.34
9) Variáveis de cálculo					
[QTE]=1	Quantidade a executar				
[MO]=1					
1) Mão de obra					
#	a14bm01 Fab. argamassa betoneira 1 agl+1 inertes	23.45m3	=	23.45	
=	APPLIED FACTOR	*[QTE]*[MO]		23.45	
1) Materiais					
2) Argamassa fabricada em obra					
#	m14ya04 Cimento Portland Cinzento II - 32,5Mpa	0.10kg* 320Kg	=	32.00	
	m14yb01 Areia do rio	20.00m3*1.070m3	=	21.40	
	m01005 Água	1.40m3/1000*175lt	=	0.25	
=	APPLIED FACTOR	*[QTE]		53.65	

Figura 4.24 - Determinação do custo total de fabrico de argamassa do artigo 5.2.1. Fonte: Autor/Candy – CCS

Apresenta-se no anexo VI o comparativo dos custos obtidos pelas ferramentas de orçamentação dos artigos pertencentes ao subcapítulo de paredes interiores. No presente subcapítulo, a base de dados

utilizada da ferramenta Candy – CCS fornece menor valor de custo unitário em todos os artigos, traduzindo menor valor de custo no subcapítulo.

4.3.1.7 Revestimentos

Neste capítulo relativo a trabalhos de revestimentos, procede-se à determinação do custo dos artigos através da ferramenta de orçamentação Candy – CCS. O custo dos artigos mencionados neste capítulo, subdividem-se em revestimentos interiores e revestimentos exteriores.

O primeiro artigo do subcapítulo revestimentos interiores é relativo à execução de reboco estanhado, com acabamento à vista final em paramentos verticais, de 20 mm de espessura, na proporção de 2:1:6 de cal hidráulica, cimento e areia do rio, incluindo todos os trabalhos necessários à sua boa execução, apresentando o valor de custo de 9,68 €/m².

A determinação do custo do primeiro artigo, apresenta a seguinte composição:

- c) Mão de obra + Equipamento, apresentando o valor de custo de 8,13 €/m²;
- d) Argamassas a aplicar, apresentando o valor de custo de 1,55 €/m².

As variáveis de cálculo utilizadas neste artigo:

- a) [QTE] = 1, corresponde à quantidade a executar;
- b) [ESP] = 2, corresponde à espessura de 20 mm;
- c) [PROD] = 8,08 m²/dia correspondente ao valor obtido das tabelas do livro de J. Paz Branco (17);
- d) [HORA_DIA] = 8 h, corresponde à carga horária diária laboral.

R000051 Price code worksheet Criado: SM 17/06/2016 Emendado: SM 17/06/2016			
R000051	Execução de reboco estanhado, como acabament(204.66m2	PrUn Selling: 9.68
3/6.1.1	Execução de reboco estanhado, como acabame...	204.66	Gravada: 10 Ago 16
			Recalc: 10 Ago 16
			OrdMacro: -Recalc-
			PrUn. Total: 9.68
			L: 8.59
			M - MATERIAIS: 1.04
			E: 0.05
9) Variáveis de cálculo			
[QTE]=1			
[ESP]=2			
[MO]=1			
1) Mão de obra própria			
#	a14bc03 MO+EQ - Reboco MAN parede interior AFA	8.13m2	= 8.13
=	APPLIED FACTOR	*[QTE]*[14_MOS]*[MO]	8.13
1) Mão de obra subempreitada			
#	a14cc03 Sub MO Reboco MAN parede interior AFA	7.50m2	= 0.00
=	APPLIED FACTOR	*[QTE]*(1-[14_MOS])*[MO]	0.00
1) Argamassas a aplicar			
2) Conversão da seleção			
[C1]=(if ([14_FAB]=1) then 1 else 0 elif)			
[C2]=(if ([14_FAB]=2) then 1 else 0 elif)			
[C3]=(if ([14_FAB]=3) then 1 else 0 elif)			
[C4]=(if ([14_FAB]=4) then 1 else 0 elif)			
[C5]=(if ([14_FAB]=5) then 1 else 0 elif)			
#	2) Argamassa aplicação manual feita manualmente com inertes		
m14Aa04	Arg manual - cimento + areia 1:4	107.70m3*[C1]	= 0.00
#	2) Argamassa aplicação manual feita em betoneira com inertes		
m14Bb01	Arg betoneira - reb cal+cim+areia 2:1:6	77.67m3*[C2]	= 1.55
=	APPLIED FACTOR	*[QTE]*[ESP]/100	1.55

Figura 4.25 - Determinação do custo total do artigo 6.1.1. Fonte: Autor/Candy – CCS

A mão de obra com equipamento incluído apresenta a equipa de trabalho com a seguinte composição:

- Oficial de pedreiro, apresentando o custo de 71,82 €/dia, admitindo que executa 70% do trabalho;
- Servente de pedreiro, apresentando o custo de 51,30 €/dia, admitindo que executa 30% do trabalho.

Os valores anteriormente referidos, são divididos pelo rendimento da mão de obra cujos valores são obtidos através das tabelas constantes do livro “Rendimentos de Mão de Obra, Materiais e Equipamentos em Edificação e Obras Públicas” de J. Paz Branco (17).

a14bc03 Complex worksheet Criado: SM 05/04/2016		Gravada: 05 Abr 16 Recalc: 19 Mai 16		Pr.Un. Total: 8.13
MO+EQ - Reboco MAN parede interior AFA				L: 8.13
Nive18				
9) Variáveis de cálculo				
[QTE]=1		Rendimento da mão de obra		
[ESP]=3		Rendimento		
[PROD]=8.08		Produção		
?[HORA_DIA]/[PROD]=0.9900990				
?[HORA_DIA]*[PROD]/8=8.0800000				
1) Ficha de rendimento				
2) Mão de obra				
#				
a05a01	Pedreiro	71.82dia*70%	=	6.22
a05a02	Servente	51.30dia*30%	=	1.90
=	APPLIED FACTOR	*[QTE]/[PROD]*[COEF_MO]*[14_MOS]		8.13

Figura 4.26 - Determinação do custo de mão de obra e equipamento do artigo 6.1.1. Fonte: Autor/Candy – CCS

A aplicação da argamassa é realizada em betoneira com inertes, apresentando a relação de cal hidráulica, cimento e areia de rio de 2:1:6. A determinação do custo da argamassa a aplicar é composta por custos de mão de obra, equipamento e materiais. O fabrico da argamassa em betoneira, apresenta uma equipa de trabalho constituída pelo servente com custo de 51,18 €/dia, associado ao equipamento betoneira elétrica com custo de 5,68 €/dia. Os valores correspondentes aos custos de mão de obra e equipamento associado, serão divididos pela quantidade executada por dia, cujo valor é obtido das tabelas constantes do livro de J. Paz Branco (17).

a14bm04 Complex worksheet Criado: SM 05/04/2016				
Editar Ver Ferramentas			X [Icon] [Icon] [Icon] [Icon]	
a14bm04	Fab. argamassa betoneira 2 agl+1 inertes	m3		
Nivel9				
			Gravada: 21 Jun 16 L: 23.22 Recalc: requerido E: 2.58	
9) Variáveis de cálculo				
[QTE]=1			Quantidade a executar	
[PROD]=(8/3.63)			Quantidade executada por dia	
1) Mão de obra				
#				
a01k	Servente (Estaleiro)	51.18dia	=	23.22
=	APPLIED FACTOR	*[QTE]/[PROD]*[COEF_MO]		23.22
1) Equipamentos				
#				
e1401	Betoneira eléctrica	5.68dia	=	2.58
=	APPLIED FACTOR	*[QTE]/[PROD]*[COEF_MO]		2.58

Figura 4.27 - Determinação do custo de argamassa a aplicar do artigo 6.1.1. Fonte: Autor/Candy – CCS

Os materiais integrantes da constituição da argamassa são os seguintes:

- Cimento Portland, apresentando o custo de 0,10 €/kg, em que é necessário 178 kg para corresponder à unidade de (m³);
- Cal Hidráulica, apresentando o custo de 0,09 €/kg, em que é necessário 178 kg para corresponder à unidade de (m³);
- Areia do rio, apresentando o custo de 20,00 €/m³;
- Água, apresentando o custo de 1,40 €/m³.

Os valores associados a cada material são retirados das tabelas constantes do livro “Rendimentos de Mão de Obra, Materiais e Equipamentos em Edificação e Obras Públicas” de J. Paz Branco (17).

m14Bb01 Complex worksheet Criado: SM 05/04/2016									
<div>Editar Ver Ferramentas</div>				<div><div>✖</div><div>🔗</div><div>📧</div><div>🖨</div><div>?</div></div>					
m14Bb01		Arg betoneira - reb cal+cim+areia 2:1:6		m3				Pr.Un. Total: 77.67	
Nivel17						Gravada:		L: 23.22	
						Recalc: requerido		M - MATERIAIS: 51.87	
								E: 2.58	
9) Variáveis de cálculo									
[QTE]=1.00				Quantidade a executar					
[MO]=1									
1) Mão de obra									
#									
a14bm04		Fab. argamassa betoneira 2 agl+1 inertes		25.80m3		=		25.80	
=		APPLIED FACTOR		*[QTE]*[MO]				25.80	
1) Materiais									
#									
m14ya04		Cimento Portland Cinzento II - 32,5Mpa		0.10kg* 178Kg		=		17.80	
m14ya07		Cal hidráulica 900kg/m3		0.09kg* 178Kg		=		16.02	
m14yb01		Areia do rio		20.00m3*0.890m3		=		17.80	
m01005		Água		1.40m3/1000*1751t		=		0.25	
=		APPLIED FACTOR		*[QTE]				51.87	

Figura 4.28 - Determinação do custo dos materiais no fabrico de argamassa a aplicar no artigo 6.1.1. Fonte:

Autor/Candy – CCS

Os artigos seguintes, relativos à execução de rodapé invertido no reboco e na placa de gesso cartonado com as dimensões de (40 x 10 mm), com fornecimento e aplicação de cantoneira em chapa lacada em branco com as mesmas dimensões, apresenta o valor de custo de 6,82 €/ml.

As variáveis de cálculo relativas do referido artigo são:

- a) C = 40 mm, correspondente ao comprimento da peça;
- b) L = 10 mm, correspondentes a largura da peça;
- c) E = 2 mm, largura da junta;
- d) P = 10 mm, altura da junta;
- e) $J = C + \frac{L}{100}$, correspondente aos metros lineares de junta;
- f) $M = \frac{E}{100} \times \frac{P}{100} \times J$, correspondente ao consumo de juntas.

R000052 Price code worksheet Criado: SM 17/06/2016 Emendado: SM 20/07/2016			
R000052	Execução de rodapé invertido no reboco com ar	86.85 ml	PrUn Selling: 1.31
3/6.1.1.1	Execução de rodapé invertido no reboco com...	86.85 ml	Gravada: 20 Jul 16
			Recalc: requerido
			OrdMacro: -Recalc-
			PrUn. Total: 6.82
			L: 1.31
			M - MATERIAIS: 5.35
			E: 0.16
9) Variáveis de cálculo			
[QTE]=1			
[MO]=1			
1) Consumo das juntas			
[C]=40	Comprimento da peça		
[L]=10	Largura da peça		
[E]=2	Largura da junta em mm		
[P]=10	Altura da junta em mm		
[J]=([C]+[L])/100	ml de juntas		
[M]=([E]/100)*([P]/100)*[J]	Consumo de juntas		
2) Mão de obra			
# a17ba08	Mo rodapés interiores	1.47ml	
	APPLIED FACTOR	*[QTE]*[17_MOS]*[MO]	= 1.47
# a17ca08	Mo rodapés interiores	1.47ml	
	APPLIED FACTOR	*[QTE]*(1-[17_MOS])*[MO]	= 0.00
2) Materiais			
# m17z109	Rodapé chapa lacada branca com 40x10mm	2.00un*(1/[C]*100)+5%waste	= 5.25
m14aa01	Weber Col Classic	Branco 0.21kg*4.50kg/[L]	= 0.10
m14ac04	Weber Color Art	Branco 0.91kg*[M]kg	= 0.00
	APPLIED FACTOR	*[QTE]	= 5.35

Figura 4.29 - Determinação do custo total do artigo 6.1.1.1. Fonte: Autor/Candy – CCS

A mão de obra é constituída pela equipa de trabalho com equipamento de trabalho associado, com a seguinte configuração:

- a) Ladrilhador – Oficial, apresentando custo de 71,82 €/dia admitindo que executa 70% do trabalho referido;
- b) Ladrilhador – Ajudante, apresentando custo de 51,30 €/dia admitindo que executa 30% do trabalho referido;
- c) Máquina de cortar da marca Rubi TS-40, apresentado custo de 3,53 €/dia;
- d) Misturadora Bosch GRW 9, apresentando custo de 1,99 €/dia;
- e) Rebarbadora Bosch GWS 22-230 mm, apresentando custo de 2,92 €/dia.

Ao custo de cada elemento, procede-se à divisão com a produção diária por homem, cujo valor é obtido nas tabelas constantes do livro “Rendimentos de Mão de Obra, Materiais e Equipamentos em Edificação e Obras Públicas” de J. Paz Branco (17).

Item	Descrição	Unidade	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
a17a01	Ladrilhador - Oficial	m²	71.82	1.01	7.25
a17a02	Ladrilhador - Ajudante	m²	51.39	0.31	15.93
e1701	Cortadora Rubi TS-40	h	3.53	0.07	0.25
e1704	Misturadora Bosch GRW 9	h	1.99	0.04	0.08
e1002	Rebarbadora Bosch GWS 22-230mm	h	2.29	0.05	0.11
=	APPLIED FACTOR				1.47

Figura 4.30 - Determinação do custo de mão de obra relativo ao artigo 6.1.1.1. Fonte: Autor/Candy – CCS

De seguida procede-se à determinação do custo do artigo relativo ao fornecimento e aplicação de placas de gesso cartonado de 13 mm com placas de lâ rocha mineral com 50 mm de espessura, estando incluídos todos os trabalhos, acessórios e elementos de fixação.

O custo total deste artigo é de 22,55 €/m², sendo relativo ao somatório da mão de obra com equipamento associado, da aplicação das placas de gesso, da aplicação do isolamento térmico e do barramento aplicado.

Item	Descrição	Unidade	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
a16bb02	MO+EQ - forro - 2 placas	m²	7.04	7.04	7.04
a16bb05	MO+EQ - forro - Lã mineral	m²	0.79	0.09	0.07
a16bb04	MO+EQ - forro - Barramento	m²	2.25	2.25	2.25
=	APPLIED FACTOR				10.08
a16cb02	MO+EQ - forro - 2 placas	m²	9.35	0.00	0.00
a16cb05	MO+EQ - forro - Lã mineral	m²	0.79	0.00	0.00
a16cb04	MO+EQ - forro - Barramento	m²	2.50	0.00	0.00
=	APPLIED FACTOR				0.00
m16A002	Placa Gyptec BA13a normal	m²	2.44	5.12	12.50
m12F070	Lã rocha Placa PMS 55kg/m3	50mm	4.04	4.25	17.18
m16A058	Perfil raia 48mm	m	0.62	0.58	0.36
m16A065	Perfil montante 48mm	m	0.81	1.70	1.37
m16A132	Banda 45	m	0.35	0.33	0.12
m16A136	Banda papel	m	0.02	0.07	0.01
m16A052	Massa junta Gyptec GR2 (sec rápida)	kg	0.51	0.18	0.09
m16A091	Parafusos auto roscantes PM25	un	0.01	0.09	0.01
m16A092	Parafusos auto roscantes PM35	un	0.01	0.12	0.01
m16A102	Bucha tapit 25	un	0.02	0.02	0.00
=	APPLIED FACTOR				12.47

Figura 4.31 - Determinação do custo total do artigo 6.1.2. Fonte: Autor/Candy – CCS

O artigo 6.1.3, relativo ao fornecimento e aplicação de tetos contínuos executados com placas de gesso cartonado tipo “GYPTec BA13a Normal”, em que estão incluídos todos os trabalhos, todos os acessórios e elementos de fixação, sendo as placas aplicadas sem juntas aparentes com os devidos

barramentos em toda a extensão, remates, sancas e ranhuras para a iluminação, prontas a receber pintura, apresentam o valor de custo de 19,49 €/m².

O custo referente a este artigo, subdivide-se em:

- a) Mão de obra, correspondente à aplicação do teto e o seu devido barramento, apresentando o valor de custo de 11,50 €/m²;
- b) Materiais aplicados na execução de tetos em gesso cartonado, apresentando o valor de custo de 7,99 €/m².

T00055 Price code worksheet Criado: SM 04/04/2016 Emendado: SM 05/04/2016

Editar Ver Ferramentas

Gravada: 05 Abr 16
Recalc: 19 Mai 16
QtdMacro: -Recalc-

L: 11.09
M - MATERIAIS: 7.99
E: 0.41

PrUn Selling: Pr.Un. Total: 19.49

T00055	Fornecimento e aplicação de tetos falsos con...	217.13 m2		
4/6.1.3	Fornecimento e aplicação de tetos falsos c...			
1) Variáveis de cálculo				
[QTE]=1	Quantidade a executar caso seja VG			
[MO]=1.00	Correcção da Mão de obra			
1) Mão de obra				
#				
a16ba02	MO+EO - tecto falso - T47+2 placas	9.06m2	=	9.06
a16ba06	MO+EO - tecto - Barramento tectos	2.44m2	=	2.44
=	APPLIED FACTOR	*[QTE]*[16_MOS]*[MO]		11.50
#				
a16ca02	MO+EO - tecto falso - T47+2 placas	10.22m2	=	0.00
a16ca06	MO+EO - tecto - Barramento tectos	3.20m2	=	0.00
=	APPLIED FACTOR	*[QTE]*(1-[16_MOS])*[MO]		0.00
2) Materiais				
#				
m16A002	Placa Gyptec BA13a normal	2.44m2*1.05*2	=	5.12
m16A075	Perfil tecto F-530	0.61m1*2.20	=	1.34
m16A083	Pivot F-530	0.08un*1.75	=	0.14
m16A120	Varão roscado M6	0.32un*1.75	=	0.57
m16A122	Porca zincada M6	0.01un*1.75	=	0.01
m16A101	Bucha latão M6	0.06un*1.75	=	0.10
m16A091	Parafusos auto roscantes PM25	0.01un*10.00	=	0.07
m16A092	Parafusos auto roscantes PM35	0.01un*10.00	=	0.09
m16A136	Banda papel	0.02m1*1.90	=	0.05
m16A081	Emenda F-530	0.10un*0.29	=	0.03
m16A078	Perfil cantoneira	0.39m1*0.75	=	0.29
m16A052	Massa junta Gyptec GR2 (sec rápida)	0.51kg*0.38	=	0.19
=	APPLIED FACTOR	*[QTE]		7.99

Figura 4.32 - Determinação do custo total do artigo 6.1.3. Fonte: Autor/Candy – CCS

O custo da mão de obra e do equipamento associado à execução do teto em gesso cartonado é descrito na seguinte figura, em que se apresenta uma análise detalhada com os rendimentos e os custos dos componentes.

A mão de obra é composta pela seguinte equipa de trabalho:

- a) Montador de tetos em gesso cartonado – Oficial, com custo associado de 71,82 €/dia e com incidência de 100% do trabalho a realizar;
- b) Montador de tetos em gesso cartonado – Ajudante, com custo associado de 51,30 €/dia e com incidência de 50% do trabalho realizado.

O equipamento utilizado neste artigo, apresenta a seguinte constituição:

- a) Nível de laser Hilti, apresentando o custo de 3,34 €/dia;
- b) Martelo perfurador Bosch GBH, apresentando o custo de 3,12 €/dia;

- c) Máquina de aparafusar sem fios Bosch GSR, apresentando o custo de 1,94 €/dia.

O custo relativo ao equipamento associado resulta da divisão dos rendimentos obtidos nas tabelas constantes do livro “Rendimentos de Mão de Obra, Materiais e Equipamentos em Edificação e Obras Públicas” de J. Paz Branco (17).

a16ba02 Complex worksheet Criado: SM 05/04/2016		Pr.Un. Total: 9.06	
a16ba02	M0-EQ - tecto falso - T47-2 placas	m2	
Nivel17			
		Gravada: 05 Abr 16	L: 8.65
		Recalc: 19 Mai 16	E: 0.41
1) Variáveis de cálculo			
2) Quantidades e correções			
[QTE]=1	Quantidade a executar caso seja VG		
[COR]=1.00	Correcção da Mão de obra		
2) Rendimentos dos componentes			
[PROD_1]=(0.300*[COR]*1)	Hh/m2 de montagem da estrutura		
[PROD_2]=(0.205*[COR]*2)	Hh/m2 de montagem de 1 placa		
[PROD_3]=(0.200*[COR]*0)	Hh/m2 de barramento 1 faces		
[PROD_4]=(0.065*[COR]*0)	Hh/m2 de lâ de vidro		
[PROD]=(1/([PROD_1]+[PROD_2]+[PROD_3]+[PROD_4]))*8			
2) Preços por componentes			
[K]=(71.82+51.30*50%)			
?[K]/(8/[PROD_1])=3.6551250	Preço m2 da montagem		
?[K]/(8/[PROD_2])=4.9953375	Preço m2 da placagem		
?[K]/(8/[PROD_3])=0.0000000	Preço m2 da barramento		
?[K]/(8/[PROD_4])=0.0000000	Preço m2 da colocação da lâ		
?[K]/([PROD])=8.6504625	Preço m2		
2) Rendimentos e produção			
?[PROD]=11.2676056	Produção		
?[HORA_DIA]/[PROD]=0.7100000	Rendimento		
1) Ficha de rendimento			
2) Mão de obra			
#			
a16a01	Montador pladur - Oficial	71.82dia	= 6.37
a16a02	Montador pladur - Ajudante	51.30dia*50%	= 2.28
=	APPLIED FACTOR	*[QTE]/[PROD]*[COEF_M0]	= 8.65
2) Equipamentos			
#			
e1601	Nível de Laser Hilti	3.34dia/(1/[PROD_1]*8)	= 0.13
e0301	Martelo perfurador Bosch GBH 2-26 800w	3.12dia/(1/[PROD_1]*8)	= 0.12
e2201	Aparafusadora Sem fios Bosch GSR 14,4VLI	1.94dia/(1/[PROD_1]*8)	= 0.07
e2201	Aparafusadora Sem fios Bosch GSR 14,4VLI	1.94dia/(1/[PROD_2]*8)	= 0.10
=	APPLIED FACTOR	*[QTE]*[COEF_M0]	= 0.41

Figura 4.33 - Determinação do custo de mão de obra e equipamento relativo à montagem do tecto falso. Fonte:

Autor/Candy – CCS

O custo da mão de obra e do equipamento associado ao barramento de placas em gesso cartonado é descrito na seguinte figura, em que se apresenta uma análise detalhada com os rendimentos e custos dos componentes. A mão de obra é composta pela seguinte equipa de trabalho:

- Montador de tetos em gesso cartonado – Oficial, com custo associado de 71,82 €/dia com incidência de 100% do trabalho realizado;
- Montador de tetos em gesso cartonado – Ajudante, com custo associado de 51,30 €/dia e com incidência de 50% do trabalho realizado.

O equipamento utilizado neste artigo, apresenta a seguinte constituição:

- Nível de laser Hilti, apresentando o custo de 3,34 €/dia;
- Martelo perfurador Bosch GBH, apresentando o custo de 3,12 €/dia;
- Máquina de aparafusar sem fios Bosch GSR, apresentando o custo de 1,94 €/dia.

O custo relativo ao equipamento associado é resultante da divisão dos rendimentos obtidos nas tabelas constantes do livro “Rendimentos de Mão de Obra, Materiais e Equipamentos em Edificação e Obras Públicas” de J. Paz Branco (17).

a16ba06 Complex worksheet Criado: SM 05/04/2016			
a16ba06 MO+EQ - tecto - Barramento tectos		m2	
Nivel8			
		Gravada: 05 Abr 16	Pr.Un. Total: 2,44
		Recalc: 19 Mai 16	L: 2,44
1) Variáveis de cálculo			
2) Quantidades e correcções			
[GTE]=1		Quantidade a executar caso seja VG	
[COR]=1,00		Correcção da Mão de obra	
2) Rendimentos dos componentes			
[PROD_1]=(0,300*[COR]*0)		Hh/m2 de montagem da estrutura	
[PROD_2]=(0,200*[COR]*0)		Hh/m2 de montagem de 1 placa	
[PROD_3]=(0,200*[COR]*1)		Hh/m2 de barramento 1 faces	
[PROD_4]=(0,075*[COR]*0)		Hh/m2 de lâ de vidro	
[PROD]=(1/([PROD_1]+[PROD_2]+[PROD_3]+[PROD_4]))*8			
2) Preços por componentes			
[K]=(71,82+51,30*50%)			
7[K]/(8/[PROD_1])=0,0000000		Preço m2 da montagem	
7[K]/(8/[PROD_2])=0,0000000		Preço m2 da placagem	
7[K]/(8/[PROD_3])=2,4367500		Preço m2 da barramento	
7[K]/(8/[PROD_4])=0,0000000		Preço m2 da colocação da lâ	
7[K]/([PROD])=2,4367500		Preço m2	
2) Rendimentos e produção			
7[PROD]=40,0000000		Produção	
7[(HORA_DIA)/[PROD]]=0,2000000		Rendimento	
1) Ficha de rendimento			
2) Mão de obra			
#			
a16a01	Montador pladur - Oficial	71,82dia	= 1,80
a16a02	Montador pladur - Ajudante	51,30dia*50%	= 0,64
= APPLIED FACTOR		*[GTE]/[PROD]*[COEF_MO]	
2) Equipamentos			
#			
e1601	Nivel de Laser Hilti	3,34dia/(1/[PROD_1]*8)	= 0,00
e0301	Martelo perfurador Bosch GBH 2-26 800w	3,12dia/(1/[PROD_1]*8)	= 0,00
e2201	Aparafusadora Sem fios Bosch GSR 14,4VLI	1,94dia/(1/[PROD_1]*8)	= 0,00
e2201	Aparafusadora Sem fios Bosch GSR 14,4VLI	1,94dia/(1/[PROD_2]*8)	= 0,00
= APPLIED FACTOR		*[GTE]*[COEF_MO]	

Figura 4.34 - Custo de mão de obra e equipamento associado ao barramento do teto do artigo 6.1.3. Fonte:

Autor/Candy – CCS

O artigo 6.1.4 é relativo ao fornecimento e aplicação de tetos contínuos executados com placas de gesso cartonado tipo “GYPTEC BA13h Hidrófuga”, em que estão incluídos todos os trabalhos, todos os acessórios e elementos de fixação, sendo as placas aplicadas sem juntas aparentes com os devidos barramentos em toda a extensão, remates, sancas e ranhuras para a iluminação, prontas a receber pintura. A sua composição do custo só diferencia do artigo 6.1.3, no custo do material das placas Gyptec Ba13h hidrófuga.

T00056 Price code worksheet Criado: SM 05/04/2016					
T00056	Fornecimento e aplicação de tetos falsos com:	43.07m2		PrUn Selling:	Pr.Un. Total: 22.28
4/6.1.4	Fornecimento e aplicação de tetos falsos o...			Gravada: 05 Abr 16	L: 11.09
				Recalc: 19 Mai 16	M - MATERIAIS: 10.78
				QtdMacro: -Recalc-	E: 0.41
1) Variáveis de cálculo					
[QTE]=1		Quantidade a executar caso seja VG			
[MO]=1.00		Correcção da Mão de obra			
2) Mão de obra					
#					
a16ba02	MO-EQ - tecto falso - T47-2 placas	9.06m2	=	9.06	
a16ba06	MO-EQ - tecto - Barramento tectos	2.44m2	=	2.44	
=	APPLIED FACTOR	*[QTE]*[16_MOS]*[MO]		11.50	
#					
a16ca02	MO-EQ - tecto falso - T47-2 placas	10.22m2	=	0.00	
a16ca06	MO-EQ - tecto - Barramento tectos	3.20m2	=	0.00	
=	APPLIED FACTOR	*[QTE]*(1-[16_MOS])*[MO]		0.00	
2) Materiais					
#					
m16A003	Placa Gyptec BA13h hidrófuga	3.77m2*1.05*2	=	7.91	
m16A075	Perfil tecto F-530	0.61m1*2.20	=	1.34	
#					
m16A003	Pivot F-530	0.08un*1.75	=	0.14	
m16A120	Varão roscado M6	0.32un*1.75	=	0.57	
m16A122	Porca zincada M6	0.01un*1.75	=	0.01	
m16A191	Bucha latão M6	0.06un*1.75	=	0.10	
#					
m16A091	Parafusos auto roscantes PM25	0.01un*10.00	=	0.07	
m16A092	Parafusos auto roscantes PM35	0.01un*10.00	=	0.09	
m16A136	Banda papel	0.02m1*1.90	=	0.05	
m16A081	Emenda F-530	0.10un*0.29	=	0.03	
m16A078	Perfil cantoneira	0.39m1*0.75	=	0.29	
m16A052	Massa Junta Gyptec GR2 (sec rápida)	0.51kg*0.38	=	0.19	
=	APPLIED FACTOR	*[QTE]		10.78	

Figura 4.35 - Determinação do custo total do artigo 6.1.4. Fonte: Autor/Candy – CCS

De seguida, apresenta-se no anexo VI o comparativo dos custos obtidos pelas ferramentas de orçamentação dos artigos pertencentes ao subcapítulo de revestimentos interiores. No presente subcapítulo, a base de dados utilizada da ferramenta Candy – CCS fornece menor valor de custo unitário em todos os artigos à exceção do primeiro artigo, traduzindo menor valor de custo no subcapítulo correspondente.

Findo o subcapítulo de revestimentos interiores, procede-se à determinação do custo dos artigos relativos ao subcapítulo de revestimentos exteriores. O primeiro artigo do subcapítulo de revestimentos exteriores, é relativo à aplicação do chapisco, emboço e execução de reboco hidrofugado em paredes exteriores para posterior aplicação de revestimento final, incluindo todos os trabalhos necessários, de acordo com os desenhos do projeto.

O custo total do artigo é de 9,92 €/m², sendo o resultado do somatório dos seguintes trabalhos:

- a) Fornecimento e aplicação manual de chapisco em paredes exteriores, com custo de 1,48 €/m²;
- b) Fornecimento e aplicação manual de emboço e reboco com 3 cm de espessura e acabamento afagado em paredes exteriores, com custo de 8,44 €/m².

O fornecimento e aplicação manual de chapisco em paredes exteriores, executado com argamassa de cal aérea e areia com a relação de doseamento de 1:1, apresenta a seguinte composição do custo:

- a) Mão de obra, apresentando o custo de 0,92 €/m²;
- b) Materiais, apresentando o custo de 0,55 €/m².

As variáveis de cálculo aplicadas neste artigo são as seguintes:

- [ESP] = 0,5 correspondente à espessura de chapisco em (cm);
- [PROD] = 71,43 m²/dia, correspondente ao rendimento da mão de obra.

NBF01 Price code worksheet Criado: PAC 24/02/2016			
Reboco CCA+Bet+Ped - Parede Exterior S		1 m2	PrUn Selling:
14/14.0...Fornecimento e Aplicação: Manual de chapis...		1 m2	Gravada: 24 Feb 16
			Recalc: requerido
			GtdMacro: -Recalc-
			Pr.Un. Total: 1.48
			L: 1.04
			M - Materiais: 0.42
			E: 0.01
9) Variáveis de cálculo			
[GTE]=1			
[ESP]=0.5			
[PROD]=71.43			
Rendimento da mão de obra			
7[HORA_DIA]/[PROD]=0.1126761			
Rendimento			
7[HORA_DIA]*[PROD]/8=71.0000000			
Produção			
1) Ficha de rendimento			
2) Mão de obra			
#			
a05a01	Pedreiro	71.820dia*70%	= 0.71
a05a02	Servente	51.300dia*30%	= 0.22
=	APPLIED FACTOR	*[GTE]/[PROD]*[COEF_MO]	= 0.92
2) Materiais			
#			
m14Bf01	Arg betoneira - cal aérea 1:1	100.172m3	= 0.55
=	APPLIED FACTOR	*[GTE]*[ESP]/100+10%waste	= 0.55
2) Equipamentos			
#			
=	APPLIED FACTOR	*[GTE]/[PROD]*[COEF_MO]	= 0.00

Figura 4.36 - Determinação do custo correspondente à aplicação de chapisco do artigo 6.2.1. Fonte: Autor/Candy – CCS

Os materiais empregues neste artigo admitem percentagens de eventuais perdas e desperdícios, conforme a figura de seguida apresentada.

m14Bf01 Complex worksheet Criado: PAC 25/07/2013 Emendado: PAC 23/11/2015			
Arg betoneira - cal aérea 1:1		m3	Total: 100.1718
Nivel7			Gravada: 28 Dez 15
			Recalc: requerido
			L: 21.1118
			M: 76.7170
			E: 2.3430
9) Variáveis de cálculo			
[GTE]=1.00			
[MO]=1			
Quantidade a executar			
1) Mão de obra			
#			
a14bm01	Fab. argamassa betoneira 1 agl+1 inertes	23.455m3	= 23.4548
=	APPLIED FACTOR	*[GTE]*[MO]	= 23.4548
1) Materiais			
#			
m14yb01	Areia do rio	20.000m3*0.730+15%waste	= 16.7900
m14ya08	Cal Hidratada / aérea	0.130kg*438+5%waste	= 59.7870
m01005	Água	1.400m3*0.10	= 0.1400
=	APPLIED FACTOR	*[GTE]	= 76.7170

Figura 4.37 - Determinação do custo do material utilizado no artigo 6.2.1. Fonte: Autor/Candy – CCS

O fornecimento e aplicação manual de emboço e reboco com 3 cm de espessura e acabamento afagado, executado com argamassa de cal aérea e areia na proporção de 1:2 fabricada em obra, apresenta a seguinte composição do custo:

- Mão de obra, apresentando o custo de 7,98 €/m²;
- Materiais, apresentando o custo de 0,46 €/m².

As variáveis de cálculo aplicadas neste artigo são as seguintes:

- [ESP]=0,5 correspondente à espessura de chapisco em (cm);
- [PROD]= 8,23 m²/dia, correspondente ao rendimento da mão de obra.

NBf05 Price code worksheet Criado: PAC 24/02/2016				
<div>Editar Ver Ferramentas</div>				
NBf05	Reboco CCA+Bet+Ped - Parede Exterior AFA	1 m2	PrUn Selling:	Pr.Un. Total: 8.44
14/14.0...	Fornecimento e Aplicação: Manual de emboço...	1 m2	Gravada: 24 Feb 16	L: 8.09
			Recalc: requerido	M - Materiais: 0.33
			QtdMacro: -Recalc-	E: 0.01
9) Variáveis de calculo				
[QTE]=1		Rendimento da mão de obra		
[ESP]=0.50		Rendimento		
[PROD]=8.23		Produção		
?[HORA_DIA]/[PROD]=0.9720535		Rendimento		
?[HORA_DIA]*[PROD]/8=8.2300000		Produção		
1) Ficha de rendimento				
2) Mão de obra				
#	a05a01	Pedreiro	71.820dia*70%	= 6.11
#	a05a02	Servente	51.300dia*30%	= 1.87
=		APPLIED FACTOR	*[QTE]/[PROD]*[COEF_MO]	7.98
2) Materiais				
#	m14Bf02	Arg betoneira - cal aérea 1:2	83.320m3	= 0.46
=		APPLIED FACTOR	*[QTE]*[ESP]/100+10%waste	0.46
2) Equipamentos				
#				
=		APPLIED FACTOR	*[QTE]/[PROD]*[COEF_MO]	0.00

Figura 4.38 - Determinação do custo relativo à componente de aplicação manual de emboço e reboco do artigo

6.2.1. Fonte: Autor/Candy – CCS

O fabrico da argamassa em betoneira, apresenta uma equipa de trabalho constituída pelo servente com custo de 51,18 €/dia, associado ao equipamento betoneira eléctrica com custo de 5,68 €/dia.

a14bm01 Complex worksheet Criado: PAC 18/11/2015 Emendado: PAC 18/11/2015				
<div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div>✖</div> <div></div>				

Figura 4.39 - Custo de mão de obra e equipamento do fabrico de argamassa relativo ao emboço. Fonte:

Autor/Candy – CCS

Os valores correspondentes aos custos de mão de obra e equipamento associado, serão divididos pela quantidade executada por dia, cujo valor se extrai das tabelas constantes do livro “Rendimentos de Mão de Obra, Materiais e Equipamentos em Edificação e Obras Públicas” de J. Paz Branco (17).

O artigo 6.2.3, corresponde ao fornecimento e aplicação do sistema de isolamento térmico pelo exterior – ETICS, incluindo a argamassa de colagem e barramento, acessórios, constituintes do sistema (placas isolantes EPS 100 com 6 cm de espessura, rede de fibra de vidro, buchas e perfis) com revestimento de acabamento final de cor branca, de acordo com o pormenor do desenho.

O custo total do referido artigo é composto pela mão de obra e materiais a aplicar, o seu custo de mão de obra apresenta a seguinte equipa de trabalho:

- Estucador – Oficial, apresenta o custo de 71,82 €/dia com incidência de 100% do trabalho a executar;
- Estucador – Ajudante, apresenta o custo de 51,30 €/dia com incidência de 25% do trabalho a executar.

Os custos dos materiais aplicar apresentam a seguinte constituição:

- Perfis de arranque, o custo é de 1,26 €/m²;
- Colagem de placas, o custo é de 9,77 €/m²;
- Rede de reforço, o custo é de 2,99 €/m²;
- Revestimento, o custo é de 4,38 €/m².

O custo do equipamento apresenta a seguinte constituição:

- Martelo perfurador Bosch GBH 2-26 800w, com custo de 3,12 €/dia.

Os valores anteriormente referidos, são submetidos a uma divisão de valores obtidos nas tabelas constantes do livro “Rendimentos de Mão de Obra, Materiais e Equipamentos em Edificação e Obras Públicas” de J. Paz Branco (17).

R00061 Price code worksheet Criado: SM 20/06/2016				
<div> <div> <div>Editar</div> <div>Ver</div> <div>Ferramentas</div> </div> <div> <div>Gravada: 11 Ago 16</div> <div>Recalc: 11 Ago 16</div> <div>QtdMacro: -Recalc-</div> </div> <div> <div>PrUn Selling:</div> <div>L: 9.84</div> <div>M: 18.40</div> <div>E: 0.36</div> </div> </div>				
R00061	Fornecimento e aplicação do sistema de isolar	172.77 m2		
4/6.2.3	Fornecimento e aplicação do sistema de iso...			
<div> <div>9) Variáveis de calculo</div> <div> <div>[QTE]=1</div> <div>[PROD]=8.60</div> <div>[HORA_DIA]/[PROD]=0.9302326</div> </div> <div> <div>Quantidade a executar</div> <div>Quantidade executada por dia</div> <div>Rendimento hora</div> </div> </div>				
<div> <div>1) Mão de obra</div> <div> <div>a15a01 Estucador - Oficial</div> <div>a15a02 Estucador - Ajudante</div> <div>= APPLIED FACTOR</div> </div> <div> <div>71.82dia</div> <div>51.30dia*25%</div> <div>*[QTE]/[PROD]*[COEF_MO]</div> </div> <div> <div>= 8.35</div> <div>= 1.49</div> <div>= 9.84</div> </div> </div>				
<div> <div>1) Materiais</div> <div> <div>2) Perfis de arranque</div> <div> <div>m12A050 Perfil arranque alu+goteira 60mm 2.50m</div> <div>m12A030 Bucha perfil arranque - 38mm</div> </div> <div> <div>3.64ml*0.33ml/m2</div> <div>0.07un*2.50un*0.33</div> </div> <div> <div>Base</div> <div></div> </div> <div> <div>= 1.20</div> <div>= 0.06</div> </div> </div> </div>				
<div> <div>2) Colagem das placas</div> <div> <div>m12A062 Fassa A96 - Cimento cola para ETICS</div> <div>m12A007 Placas EPS 100 - 60mm</div> <div>m12A044 Perfil canto PVC + rede 10x15cm 2.50m</div> <div>m12A033 Bucha expansivel placas EPS 60/70mm</div> </div> <div> <div>0.43kg*5kg</div> <div>5.15m2+15%waste</div> <div>1.18ml*0.72ml/m2</div> <div>0.14un*8un</div> </div> <div> <div>colar placa</div> <div></div> <div>Cantos dos vãos</div> <div></div> </div> <div> <div>= 2.16</div> <div>= 5.92</div> <div>= 0.85</div> <div>= 0.84</div> </div> </div>				
<div> <div>2) Rede de reforço</div> <div> <div>m12A062 Fassa A96 - Cimento cola para ETICS</div> <div>m12A061 Rede de armação FV reforçada 160g/m2</div> </div> <div> <div>0.43kg*4kg</div> <div>1.01m2+25%</div> </div> <div> <div>Regularizador</div> <div></div> </div> <div> <div>= 1.73</div> <div>= 1.26</div> </div> </div>				
<div> <div>2) Revestimento</div> <div> <div>m12A063 Fassa FS 412 - Primário fixador</div> <div>m12A064 Fassa RTA 549 - Revestimento rustico</div> <div>= APPLIED FACTOR</div> </div> <div> <div>4.95lt*0.150g/m2</div> <div>1.46kg*2.50kg</div> <div>*[QTE]</div> </div> <div> <div></div> <div></div> <div></div> </div> <div> <div>= 0.74</div> <div>= 3.64</div> <div>= 18.40</div> </div> </div>				
<div> <div>1) Equipamentos</div> <div> <div>e0301 Martelo perfurador Bosch GBH 2-26 800w</div> <div>= APPLIED FACTOR</div> </div> <div> <div>3.12dia</div> <div>*[QTE]/[PROD]*[COEF_MO]</div> </div> <div> <div></div> <div></div> </div> <div> <div>= 0.36</div> <div>= 0.36</div> </div> </div>				

Figura 4.40 - Determinação do custo total do artigo 6.2.3. Fonte: Autor/Candy – CCS

De seguida, apresenta-se no anexo VI o comparativo dos custos obtidos pelas ferramentas de orçamentação dos artigos pertencentes ao subcapítulo de revestimentos exteriores. No presente subcapítulo, a base de dados utilizada da ferramenta Candy – CCS fornece menor valor de custo unitário em todos os artigos à exceção do segundo artigo, traduzindo menor valor de custo no subcapítulo correspondente.

4.3.1.8 Pavimentos

No presente capítulo procede-se à determinação do custo dos artigos associados, demonstrando em detalhe a composição do respetivo artigo pela ferramenta de orçamentação Candy – CCS. O primeiro artigo refere-se ao fornecimento e aplicação da betonilha de regularização com espessura de 8 cm e acabamento liso afagado, apresentando o valor de custo de 11,51 €/m². A constituição do custo do artigo apresenta a seguinte configuração:

- a) Custo de mão de obra própria, apresentando o valor de custo de 5,34 €/m²;
- b) Custo de argamassa com aplicação manual realizada em betoneira com inertes, apresentado o valor de custo de 6,17 €/m².

A determinação do custo do referente artigo apresenta as seguintes variáveis de cálculo:

- a) [QTE] = 1, corresponde à quantidade a produzir;
- b) [ESP] = 8, corresponde à espessura de 8 cm de betonilha;
- c) [ACA] = 3, corresponde à opção de afagar;
- d) [INT] = 1, corresponde ao lado interior.

Os rendimentos apresentados na ficha de custo, obtêm-se das tabelas constantes do livro “Rendimentos de Mão de Obra, Materiais e Equipamentos em Edificação e Obras Públicas” de J. Paz Branco (17), em que o rendimento total é o somatório do rendimento de paredes mestras, de enchimento e do rendimento de afagamento, conforme figura infra apresentada. A produção é obtida através da divisão do número de horas laborais diárias pelo rendimento total obtido para a execução de betonilha interior com 8 cm de espessura.

p00064 Price code worksheet Criado: SM 25/05/2016 Emendado: SM 25/05/2016

p00064		Fornecimento e aplicação Betonilha de regular		238.35 m2	PrUn Selling:	Pr.Un. Total: 11.51
4/7.1	Fornecimento e aplicação Betonilha de regu...	238.35 m2			Gravada: 17 Jun 16	L: 6.77
					Recalc: requerido	M - MATERIAIS: 4.29
					OtdMacro: -Recalc:	E: 0.46

[QTE]=1				
[ESP]=8				
[MO]=1				
1) Mão de obra própria				
#				
a14ba03	MO=EQ - Betonilha interior 8cm AFA	5.34m2		= 5.34
=	APPLIED FACTOR	*[QTE]*[14_MOS]*[MO]		5.34
1) Mão de obra subempreitada				
#				
a14ca03	Sub MO Betonilha MAN int 8cm AFA	5.25m2		= 0.00
=	APPLIED FACTOR	*[QTE]*(1-[14_MOS])*[MO]		0.00
1) Argamassas a aplicar				
2) Conversão da selecção				
[C1]=(if ([14_FAB]=1) then 1 else 0 elif)				
[C2]=(if ([14_FAB]=2) then 1 else 0 elif)				
[C3]=(if ([14_FAB]=3) then 1 else 0 elif)				
[C4]=(if ([14_FAB]=4) then 1 else 0 elif)				
[C5]=(if ([14_FAB]=5) then 1 else 0 elif)				
#				
m14Aa04	Arg manual - cimento + areia 1:4	107.70m3*[C1]		= 0.00
m14Ba04	Arg betoneira - cimento + areia 1:4	77.10m3*[C2]		= 6.17
m14Ca02	Argamassa saco bet - Betonilha	127.58m3*[C3]		= 0.00
m14De01	Argamassa misturadora - Betonilha	152.15m3*[C4]		= 0.00
m14E01	Argamassa silo + granel - Betonilha	66.96m3*[C5]		= 0.00
=	APPLIED FACTOR	*[QTE]*[ESP]/100		6.17

Figura 4.41 - Determinação do custo total do artigo 7.1. Fonte: Autor/Candy – CCS

A mão de obra própria, inclui a equipa de trabalho e equipamento associado, nomeadamente o seguinte:

- Oficial de pedreiro, apresentando o custo de 71,82 €/dia com 70% do trabalho a executar;
- Servente de pedreiro, apresentando o custo de 51,30 €/dia com 30 % do trabalho a executar;
- Nível de Laser Hilti, apresentando o custo de 3,34 €/dia.

A esta obtenção do custo procede-se na aplicação de um fator, que consiste na divisão dos custos pela produção e por coeficientes descritos através de:

$$\text{Custo unitário} = \frac{Qte}{Prod \times Coef Mo \times 14 MOS} \quad (4.27)$$

onde:

14MOS – Mão de obra própria relativa ao fabrico de argamassa;

Coef Mo – Alteração de mão de obra = 1;

Prod – corresponde à produção obtida nas tabelas de rendimentos.

a14ba03 Complex worksheet Criado: SM 25/05/2016				
Editar Ver Ferramentas				
a14ba03	MO+EQ - Betonilha interior 8cm AFA		m2	
Nivel8			Gravada: 17 Jun 16	Pr.Un. Total: 5.34
			Recalc: requerido	L: 5.08
				E: 0.26
9) Variáveis de cálculo				
[QTE]=1				
[ESP]=8				
[ACA]=3		1-Talochar 2-Arear 3-Afagar		
[INT]=1		1-Interior 2-Exterior		
9) Rendimentos				
[REN_M]=0.072		Mestras		
[REN_E]=(0.030*[ESP])		Enchimento		
[REN_S]=0.075		Sarrafar		
[REN_A]=(if ([ACA]>1) then 0.132 else 0 eif)		Arear		
[REN_F]=(if ([ACA]>2) then 0.100 else 0 eif)		Afagar		
[REN_I]=(if ([INT]=1) then 1.000 else 0.85 eif)		Afagar		
[REN_T]=([REN_M]+[REN_E]+[REN_S]+[REN_A]+[REN_F])*[REN_I]				
?[REN_T]=0.6190000				
[PROD]=(8/[REN_T])		Rendimento da mão de obra		
?[HORA_DIA]/[PROD]=0.6190000		Rendimento		
?[HORA_DIA]*[PROD]/8=12.9240711		Produção		
1) Ficha de rendimento				
2) Mão de obra				
#				
a05a01	Pedreiro	71.82dia*70%	=	3.89
a05a02	Servente	51.30dia*30%	=	1.19
e1601	Nível de Laser Hilti	3.34dia	=	0.26
=	APPLIED FACTOR	*[QTE]/[PROD]*[COEF_MO]*[14_MOS]		5.34

Figura 4.42 - Determinação do custo de mão de obra e equipamento do artigo 7.1. Fonte: Autor/Candy – CCS

A determinação do custo de fabrico da argamassa a aplicar, foi anteriormente abordada no artigo 5.2.1, sendo apresentada apenas a composição do custo do referido artigo.

m14Ba04 Complex worksheet Criado: SM 05/04/2016				
m14Ba04		Arg betoneira - cimento + areia 1:4	m3	
Nivel17				
			Gravada:	Pr.Un. Total: 77.10
			Recalc: requerido	L: 21.11
				M - MATERIAIS:53.65
				E: 2.34
9) Variáveis de cálculo				
[QTE]=1		Quantidade a executar		
[MO]=1				
1) Mão de obra				
#				
m14bm01	Fab. argamassa betoneira 1 agl+1 inertes	23.45m3	=	23.45
=		APPLIED FACTOR	*[QTE]*[MO]	
				23.45
1) Materiais				
2) Argamassa fabricada em obra				
#				
m14ya04	Cimento Portland Cinzento II - 32,5Mpa	0.10kg* 320Kg	=	32.00
m14yb01	Areia do rio	20.00m3*1.070m3	=	21.40
m01005	Água	1.40m3/1000*175lt	=	0.25
=		APPLIED FACTOR	*[QTE]	
				53.65

Figura 4.43 - Determinação do custo de fabrico da argamassa a aplicar do artigo 7.1. Fonte: Autor/Candy – CCS

O artigo relativo ao fornecimento e aplicação de pavimento flutuante da classe AC5 com 8 mm de espessura, incluindo espuma de polietileno e todos os materiais e equipamentos necessários à perfeita execução dos trabalhos, apresentando o valor de custo de 24,75 €/m².

O custo de mão de obra do referido artigo, apresenta a seguinte equipa de trabalho:

- Carpinteiro – Oficial, com 70% de incidência no trabalho executado, apresentando o custo de 85,50 €/dia;
- Carpinteiro – Ajudante, com 30% de incidência no trabalho executado, apresentando o custo de 51,30 €/dia.

O custo total de mão de obra resulta da divisão dos valores anteriormente referidos com o rendimento da mão de obra, cujo valor é obtido nas tabelas constantes do livro “Rendimentos de Mão de Obra, Materiais e Equipamentos em Edificação e Obras Públicas” de J. Paz Branco (17).

O custo dos materiais do referido artigo, apresentam a seguinte constituição:

- Poliface Solid HDF, apresentando custo de 16,75 €/m², considerando desperdícios de 10%;
- Manga Plástica com 0,2 mm de espessura, apresentando custo de 0,58 €/m², considerando desperdícios de 10%;
- Espuma polietileno com 2 mm de espessura, apresentando 0,26 €/m², considerando desperdícios de 10%.

O custo do equipamento associado, apresenta a seguinte constituição:

- Serra Recortes Bosch, apresentando custo de 1,01 €/dia;
- Serra Esquadria Bosch GCM 12, apresentando custo de 4,82 €/dia.

O custo total de equipamento resulta da divisão dos valores anteriormente referidos com o rendimento da mão de obra, cujo valor é obtido nas tabelas constantes do livro “Rendimentos de Mão de Obra, Materiais e Equipamentos em Edificação e Obras Públicas” de J. Paz Branco (17).

g00065 Price code worksheet Criado: SM 21/06/2016				
g00065	Fornecimento e aplicação de pavimento flutuar	190.3 m2	PrUn Selling:	Pr.Un. Total: 24.75
4/7.2	Fornecimento e aplicação de pavimento flut...	190.3 m2	Gravada: 21 Jun 16	L: 5.02
			Recalc: requerido	M - MATERIAIS: 19.34
			OrdMacro: -Recalc-	E: 0.39
9) Variáveis de cálculo				
[QTE]=1				
[PROD]=15				
7[HORA_DIA]/[PROD]=0.5333333				
7[HORA_DIA]*[PROD]/8=15.0000000				
1) Ficha de rendimento				
2) Mão de obra				
#	a22a01	Carpinteiro - Oficial	85.50dia*70%	= 3.99
#	a22a02	Carpinteiro - Ajudante	51.30dia*30%	= 1.03
=		APPLIED FACTOR	*[QTE]/[PROD]*[COEF_M0]	5.02
2) Materiais				
#	m22Nb03	Poliface Solid HDF ACS/33 - 9mm	16.75/m2+10%waste	= 18.42
#	m22Nd02	Manga plástica com 0,2 mm de espessura	0.58/m2+10%waste	= 0.64
#	m22Nd03	Espuma Polietileno com 2 mm de espessura	0.26/m2+10%waste	= 0.29
=		APPLIED FACTOR	*[QTE]	19.34
2) Equipamentos				
#	e2211	Serra Recortes Bosch GST 90 BE	1.01dia	= 0.07
#	e2210	Serra Esquadria Bosch GCM 12	4.82dia	= 0.32
=		APPLIED FACTOR	*[QTE]/[PROD]*[COEF_M0]	0.39

Figura 4.44 - Determinação do custo total do artigo 7.2. Fonte: Autor/Candy – CCS

O artigo relativo ao fornecimento e aplicação de rodapé em madeira de pinho tratado pintada à cor branca com as dimensões de 40 mm x 10 mm, apresenta o valor de custo de 9,44 €/ml.
















A constituição do custo do artigo apresenta a seguinte configuração:

- Custo de mão de obra própria de 1,47 €/ml;

- b) Custo dos materiais aplicados, apresentado o valor de 7,97 €/ml.

As variáveis de cálculo relativas do referido artigo são:

- a) $C = 40$ mm, correspondente ao comprimento da peça;
- b) $L = 10$ mm, correspondentes a largura da peça;
- c) $E = 2$ mm, largura da junta;
- d) $P = 10$ mm, altura da junta;
- e) $J = C + \frac{L}{100}$, correspondente aos metros lineares de junta;
- f) $M = \frac{E}{100} \times \frac{P}{100} \times J$, correspondente ao consumo de juntas.

c00066 Price code worksheet Criado: SM 05/04/2016 Emendado: SM 21/06/2016				    	
   				     	
c00066	Fornecimento e aplicação de rodapé em madeira:	17.08ml		PrUn Selling:	Pr.Un. Total: 9.44
4/7.3	Fornecimento e aplicação de rodapé em made...	17.08 ml		Gravada: 21 Jun 16	L: 1.31
				Recalc: 21 Jun 16	M - MATERIAIS: 7.97
				QtdMacro: -Recalc-	E: 0.16

9) Variáveis de cálculo

[QTE]=1

[MO]=1

1) Consumo das juntas

[C]=40 Comprimento da peça

[L]=10 Largura da peça

[E]=2 Largura da junta em mm

[P]=10 Altura da junta em mm

[J]=((([C]+[L])/100) ml de juntas

[M]=((([E]/100)*([P]/100)*[J]) Consumo de juntas

2) Mão de obra

#

a17ba08	Mo rodapés interiores	1.47ml	=	1.47
=	APPLIED FACTOR	*[QTE]*[17_MOS]*[MO]		1.47

#

a17ca08	Mo rodapés interiores	1.47ml	=	0.00
=	APPLIED FACTOR	*[QTE]*(1-[17_MOS])*[MO]		0.00

2) Materiais

#

m172i08	Rodapé em madeira de pinho com 40x10mm	3.00un*(1/[C]*100)+5%waste	=	7.88
m14aa01	Weber Col Classic	Branco 0.21kg*4.50kg/[L]	=	0.10
m14ac04	Weber Color Art	Branco 0.91kg*[M]kg	=	0.00
=	APPLIED FACTOR	*[QTE]		7.97

Figura 4.45 - Determinação do custo total do artigo 7.3. Fonte: Autor/ Candy – CCS

A mão de obra é constituída pela equipa de trabalho com equipamento de trabalho associado, com a seguinte descrição:

- a) Ladrilhador – Oficial, apresentando custo de 71,82 €/dia admitindo que executa 70% do trabalho referido;
- b) Ladrilhador – Ajudante, apresentando custo de 51,30 €/dia admitindo que executa 30% do trabalho referido;
- c) Máquina de cortar da marca Rubi TS-40, apresentando custo de 3,53 €/dia;
- d) Misturadora Bosch GRW 9, apresentando custo de 1,99 €/dia;
- e) Rebarbadora Bosch GWS 22-230 mm, apresentando custo de 2,92 €/dia.

Ao custo de cada elemento, procede-se à divisão com a produção diária por homem 50,00 ml/dia, cujo valor é obtido nas tabelas constantes do livro de J. Paz Branco (17).

Item	Descrição	Unidade	Valor
a17a01	Ladrilhador - Oficial	71.82dia*70%	= 1.01
a17a02	Ladrilhador - Ajudante	51.30dia*30%	= 0.31
e1701	Cortadora Rubi TS-40	3.53dia	= 0.07
e1704	Misturadora Bosch GRW 9	1.99dia	= 0.04
e1002	Rebarbadora Bosch GWS 22-230mm	2.29dia	= 0.05
=	APPLIED FACTOR	/[PROD]*[COEF_MO]	1.47

Figura 4.46 - Custo de mão de obra e equipamento do artigo 7.3. Fonte: Autor/Candy – CCS

O artigo 7.4 apresenta-se no anexo V e prende-se com o fornecimento e aplicação de argamassa autonivelante de cimento com 5 mm de espessura aplicada mecanicamente, para regularização e nivelção de superfície interior de betão ou argamassa, apresentando o valor de custo total de 16,44 €/m².

O custo de mão de obra do referido artigo, apresenta a seguinte equipa de trabalho:

- Oficial de 1ª aplicador de argamassa autonivelante, apresentando o custo de 16,09 €/h;
- Ajudante de aplicador de argamassa autonivelante, apresentando o custo de 15,70 €/h.

O custo total de mão de obra resulta da divisão dos valores anteriormente referidos com o rendimento da mão de obra, cujo valor é obtido nas tabelas constantes no livro de “Rendimentos de Mão de Obra, Materiais e Equipamentos em Edificação e Obras Públicas” de J. Paz Branco (17).

O custo dos materiais do referido artigo, apresentam a seguinte constituição:

- Argamassa autonivelante de cimento, MasterTop 5444 “BASF Construction Chemical”, apresentando o valor de custo de 1,23 €/kg;
- Primário de resinas sintéticas modificadas, MasterTile P 303 “BASF Construction Chemical” para a aderência de argamassas autonivelantes, apresentando o valor de custo de 7,35 €/lt;
- Painel rígido de poliestireno expandido de 10 mm de espessura, apresentando o valor de custo de 0,92 €/m².

O custo do equipamento associado, apresenta a seguinte constituição:

- Misturadora – bombeadora para argamassas autonivelantes, apresentando custo de 10,20 €/h;

O custo total de equipamento resulta da multiplicação dos valores anteriormente referidos com o rendimento da mão de obra, de equipamento e de material cujo valor é obtido nas tabelas constantes do livro “Rendimentos de Mão de Obra, Materiais e Equipamentos em Edificação e Obras Públicas” de J. Paz Branco (17).

O artigo seguinte apresenta a sua ficha de custo no anexo V, sendo relativo ao fornecimento e aplicação de pavimento exterior em deck impermeável, incluindo todos os trabalhos e acessórios necessários, apresentando custo total de 78,61 €/m².

O custo de mão de obra do referido artigo, apresenta a seguinte equipa de trabalho:

- a) Oficial de 1ª de pavimentos de madeira, apresentando o custo de 16,09 €/h;
- b) Ajudante de pavimentos de madeira, apresentando o custo de 15,70 €/h.

O custo total de mão de obra resulta da multiplicação dos valores anteriormente referidos com o rendimento da mão de obra, cujo valor é obtido nas tabelas constantes do livro “Rendimentos de Mão de Obra, Materiais e Equipamentos em Edificação e Obras Públicas” de J. Paz Branco (17).

O custo dos materiais do referido artigo, apresentam a seguinte constituição:

- a) Ripa de madeira de pinho de (50 x 38 mm), apresentando o valor de custo de 1,23 €/m;
- b) Tábuas de madeira maciça de resinas sintéticas modificadas, apresentando o valor de custo de 42,33 €/m²;
- c) Material auxiliar para colocação de soalho flutuante, apresentando o valor de custo de 2,15 €/un;
- d) Kit de samblagem para pavimento deck, apresentando o valor de custo de 0,34 €/un.

O custo total dos materiais aplicados resulta da multiplicação dos valores anteriormente referidos com o rendimento do material aplicado, cujo valor é obtido nas tabelas constantes do livro “Rendimentos de Mão de Obra, Materiais e Equipamentos em Edificação e Obras Públicas” de J. Paz Branco (17).

O custo do equipamento associado, apresenta a seguinte composição:

- a) Máquina equipada com rolos para polir e sistema de aspiração, apresentando custo de 4,25 €/h.

O custo total de equipamento resulta da multiplicação dos valores anteriormente referidos com o rendimento de equipamento cujo valor é obtido nas tabelas constantes do livro “Rendimentos de Mão de Obra, Materiais e Equipamentos em Edificação e Obras Públicas” de J. Paz Branco (17).

Demonstra-se no anexo VI o comparativo dos custos obtidos pelas ferramentas de orçamentação dos artigos pertencentes ao capítulo de pavimentos. No presente capítulo, a base de dados utilizada da ferramenta Candy – CCS fornece menor valor de custo unitário à exceção do terceiro e quarto artigo, traduzindo menor valor de custo no capítulo correspondente.

4.3.1.9 Cantarias

O capítulo de cantarias é composto pelo artigo relativo ao fornecimento e colocação de esquadrias nos vãos exteriores. A análise da determinação do custo dos artigos é realizada através da ferramenta de orçamentação Candy – CCS.

O fornecimento e colocação de esquadrias nos vãos exteriores é realizado com espessura de 3 cm e largura de 20 cm, apresentando o valor total de custo de 35,21 €/m².

Todos os elementos em pedra natural são hidrofugados com impermeabilizante aplicado de acordo com as especificações do fabricante. As peças serão assentes sobre o reboco de desempenho com cimento cola. As juntas entre as peças não devem ser superiores a 1 mm e devem estar bem alinhadas.

O referido artigo apresenta as seguintes variáveis de cálculo, que permitem a composição do custo total:

- C = 100 cm, correspondente ao comprimento da peça;
- L = 20 cm, correspondente à largura da peça;
- E = 3 cm, correspondente à espessura da peça;
- J = 1 mm, largura da junta.

K00071 Price code worksheet Criado: SM 22/06/2016 Emendado: SM 22/06/2016				
Editar Ver Ferramentas				
K00071	Fornecimento e colocação de esquadrias nos v	34.13 m2	PrUn Selling:	Pr.Un. Total: 11.92
4/8.1	Fornecimento e colocação de esquadrias nos...	34.13 m1	Gravada: 22 Jun 16	L: 9.87
			Recalc: requerido	M - MATERIAIS: 1.48
			QtdMacro: -Recalc-	E: 0.56
1) Mão de obra				
2) MO própria				
#	a18bc16 MO+EQ - Vergas e ombreiras 20cm	10.44m1		10.44
=	APPLIED FACTOR	*[QTE]*[18_MOS]*[MO]		10.44
2) MO subempreitada				
#	a18cd04 Sub MO - Vergas e ombreiras 20cm	10.40m1		0.00
=	APPLIED FACTOR	*[QTE]*(1-[18_MOS])*[MO]		0.00
1) Cantarias				
#	m18BAg02 Pedras Salgadas - Ombreira POL 3cm	0.00m2		0.00
=	APPLIED FACTOR	*[QTE]		0.00
2) Colas				
Caso a área das peças seja superior a 2400cm2 é necessário usar o Weber XL				
Caso a área das peças seja superior a 900cm2 é necessário usar colagem dupla				
[WEBER_L]=(if ([C]*[L]<=2400) then 1 else 0 eif)				
[WEBER_XL]=(if ([C]*[L]>2400) then 1 else 0 eif)				
[COL]=(if ([C]*[L]<=900) then 0 else 1 eif)				
Menor 2400 = Weber COL L				
Maior 2400 = Weber Col XL				
Maior 900 = colagem dupla				
#	m14ab07 Weber Col Flex XL	Branco	1.78kg*[WEBER_XL]*3.50kg	0.00
=	APPLIED FACTOR		1.78kg*[WEBER_XL]*2.00kg*[COL]	0.00
#	m14ab05 Weber Col Flex L	Branco	1.08kg*[WEBER_L]*4.50kg	0.97
=	APPLIED FACTOR		1.08kg*[WEBER_L]*2.00kg*[COL]	0.43
			[QTE]([L]/100)	1.41
2) Juntas				
#	[JUN]=((([C]+[L])*[J]*([E]*10))/([C]*[L]))*0.18			
#	m14ac12 Weber Color Flex	Beje Claro	1.15kg*[JUN]	0.07
=	APPLIED FACTOR		*[QTE]*([L]/100)	0.07

Figura 4.47 - Determinação do custo total do artigo 8.1. Fonte: Autor/Candy – CCS

A mão de obra é constituída pela equipa de trabalho com equipamento associado, apresentando a seguinte descrição:

- Oficial de construção civil, apresentando o custo de 85,50 €/dia com incidência de 70% do trabalho a executar;
- Ajudante de construção civil, apresentando o custo de 51,30 €/dia, com incidência de 30% do trabalho de executar;
- Misturadora Bosch, apresentando o custo de 1,99 €/dia;
- Rebarbadora Bosch, apresentando o custo de 2,29 €/dia.

O material usado no artigo apresenta o valor zero como defeito, quando foi detetado o erro a licença de utilização foi expirada, contudo apresenta-se o valor do material cujo valor é de 23,29 €/m², tendo influência direta no custo total do artigo.

O custo do artigo referido apresenta ainda um custo relativo ao fornecimento e aplicação de cola nas juntas, com o custo associado de 1,50 €/kg cujo valor é multiplicado pela variável de cálculo anteriormente referida.

Os valores anteriormente referidos, são divididos pelo rendimento da mão de obra cujos valores são obtidos através das tabelas constantes do livro “Rendimentos de Mão de Obra, Materiais e Equipamentos em Edificação e Obras Públicas” de J. Paz Branco (17).

Item	Descrição	Unidade	Pr. Un.	Total
a18bc16	MO+EQ - Vergas e ombreiras 20cm	m1		10.44
Nivel9				
			Gravada:	L: 9.87
			Recalc: requerido	E: 0.56

9) Variáveis de cálculo			
[PROD]=7.62	Produção diária por homem		

1) Própria			
#			
a18a01	Canteiro - Oficial	85.50dia*70%	= 7.85
a18a02	Canteiro - Ajudante	51.30dia*30%	= 2.02
=	APPLIED FACTOR	/ [PROD] * [COEF_MO] * [18_MOS]	9.87
#			
e1704	Misturadora Bosch GRW 9	1.99dia	= 0.26
e1002	Rebarbadora Bosch GWS 22-230mm	2.29dia	= 0.30
=	APPLIED FACTOR	/ [PROD] * [COEF_MO] * [18_MOS]	0.56

Figura 4.48 - Determinação do custo de mão de obra e equipamento do artigo 8.1. Fonte: Autor/Candy –CCS

No anexo V apresenta-se o valor total de custo do presente artigo obtido pela ferramenta de orçamentação Cype – Arquimedes, cujo valor é de 31,76 €/m².

Apresenta-se no anexo VI o comparativo dos custos obtidos pelas ferramentas de orçamentação dos artigos pertencentes ao capítulo de cantarias. No presente capítulo, a base de dados da ferramenta

Cype – Arquimedes, fornece menor valor de custo unitário no artigo 8.1, traduzindo um menor valor de custo no capítulo.

4.3.1.10 Pinturas

O capítulo referente a trabalhos de pintura, é composto pelos artigos relativos ao fornecimento e aplicação de pintura em paredes interiores e tetos interiores com primário do tipo “CIN Cinolite HP” e tinta do tipo “CIN Vinylmatt” ou equivalente.

No referente capítulo, a análise da determinação do custo dos artigos é realizada através da ferramenta de orçamentação Candy – CCS. O primeiro artigo abordado no referente capítulo é relativo ao fornecimento e aplicação de pintura em paredes interiores com primário do tipo “CIN Cinolite HP” e tinta do tipo “CIN Vinylmatt” conforme as indicações do fabricante, apresentando o valor total de custo de 4,23 €/m².

A mão de obra é constituída por oficial de pintor com custo de 71,82 €/dia, admitindo que executa 70% do trabalho e por ajudante de pintor com custo de 51,30 €/dia, admitindo que executa 30% do trabalho.

Os materiais empregues na execução do artigo em causa, são os seguintes:

- a) Vinylmatt – o rendimento de 13,00 m²/lt, com custo de 7,94 €/lt, multiplicando por 2 demãos, o custo do material é de 1,22 €/m²;
- b) Primário Cinolite HP – o rendimento de 11,00 m²/lt, dividido pelo custo de 8,52 €/lt obtém-se o custo do material 0,77 €/m²;
- c) Fita de pintura – custo de 0,06 €/un com rendimento de 0,81 un/m².

Os valores dos rendimentos de seguida apresentados são obtidos através das tabelas constantes do livro “Rendimentos de Mão de Obra, Materiais e Equipamentos em Edificação e Obras Públicas” de J. Paz Branco (17).

P00073 Price code worksheet Criado: SM 05/04/2016					
F00073		Fornecimento e aplicação de pintura de parede:	375.66m2	PrUn Selling:	Pr.Un. Total: 4.23
5/9.1		Fornecimento e aplicação de pintura de par...		Gravada: 05 Abr 16	L: 2.19
				Recalc: 19 Mai 16	M - MATERIAIS: 2.04
				QtdMacro: -Recalc-	
9) Variáveis de cálculo					
[QTE]=1		Pintura			
[PROD]=30		Rendimento Total			
{HORA_DIA}/[PROD]=0.2666667					
1) Ficha de rendimento					
2) Mão de obra					
#					
a19a01		Pintor - Oficial	71.82dia*70%	=	1.68
a19a02		Pintor - Ajudante	51.30dia*30%	=	0.51
=		APPLIED FACTOR	*[QTE]/[PROD]*[COEF_MO]		2.19
2) Materiais					
#					
m19A001		Vinylmatt 13m2/lt 10-250	7.94Lt/13*2demãos	=	1.22
m19A005		Primário Cinolite 11m2/lt 54-850	8.52Lt/11m2	=	0.77
m19X004		Fita de pintura 50mx25mm	0.06un*0.81	=	0.05
=		APPLIED FACTOR	*[QTE]		2.04
2) Equipamentos					
#					
=		APPLIED FACTOR	*[QTE]/[PROD]*[COEF_MO]		0.00

Figura 4.49 - Determinação do custo total do artigo 9.1. Fonte: Autor/ Candy – CCS

Finalizando o capítulo de pinturas, procede-se à determinação do custo do artigo relativo ao fornecimento e aplicação de tinta em tetos interiores com base aquosa do tipo “Vinylmatt” da CIN ou equivalente. O referente artigo é aplicado sobre gesso cartonado liso, incluindo todos os acessórios e meios necessários à boa execução do trabalho de acordo com fichas técnicas de aplicação e indicações da marca, apresentando o valor de custo total de 4,19 €/m².

A mão de obra é composta por uma equipa formada por oficial de pintor com custo de 71,82 €/dia admitindo que executa 70% do trabalho e por ajudante de pintor com custo de 51,30 €/dia admitindo que executa 30% do trabalho. Os materiais empregues na execução do artigo em causa, são os seguintes:

- Vinylmatt – Apresenta o rendimento de 13 m²/lt, com o custo de 7,94 €/lt, que multiplicado por 2 demãos, resulta o custo do material de 1,22 €/m²;
- Primário Cinolite HP – Apresenta o rendimento de 9,00 m²/lt, com o custo de 6,62 €/lt, resulta o custo do material de 0,77 €/m²;
- Fita de pintura, apresentando o custo de 0,06 €/un.

Os valores dos rendimentos de seguida apresentados são obtidos através das tabelas constantes do livro “Rendimentos de Mão de Obra, Materiais e Equipamentos em Edificação e Obras Públicas” de J. Paz Branco (17).

P00074 Price code worksheet Criado: SM 05/04/2016					
Editar Ver Ferramentas					
P00074	Fornecimento e aplicação de tinta em tectos :	260,2m2	PrUn Selling:	Pr.Un. Total:	4.19
5/9.2	Fornecimento e aplicação de tinta em tecto...		Gravada: 05 Abr 16 Recalc: 19 Mai 16 QtdMacro: -Recalc-	L:	2.19
				M - MATERIAIS:	2.00
9) Variáveis de cálculo					
[QTE]=1		Pintura			
[PROD]=30		Rendimento Total			
[HORA_DIA]/[PROD]=0.2666667					
1) Ficha de rendimento					
2) Mão de obra					
#					
a19a01	Pintor - Oficial	71.82dia*70%	=	1.68	
a19a02	Pintor - Ajudante	51.30dia*30%	=	0.51	
=	APPLIED FACTOR	*[QTE]/[PROD]*[COEF_MO]	=	2.19	
2) Materiais					
#					
m19AE01	Vinylmatt	13m2/1t 10-250	7.94Lt/13*2demãos	=	1.22
m19AO02	Primário EP/GC 300	9m2/1t 10-600	6.62Lt/9m2	=	0.74
m19X004	Fita de pintura 50mx25mm		0.06un*0.81	=	0.05
=	APPLIED FACTOR	*[QTE]	=	2.00	
2) Equipamentos					
#					
=	APPLIED FACTOR	*[QTE]/[PROD]*[COEF_MO]	=	0.00	

Figura 4.50 - Determinação do custo total do artigo 9.2. Fonte: Autor/Candy – CCS

Apresenta-se no anexo VI o comparativo dos custos obtidos pelas ferramentas de orçamentação dos artigos pertencentes ao capítulo de pinturas. No presente capítulo, a base de dados da ferramenta Candy – CCS, fornece menor valor de custo unitário em todos os artigos constituintes, traduzindo um menor valor de custo no capítulo.

4.3.1.11 Carpintarias

Os trabalhos relativos a carpintarias são constituídos pelo fornecimento e colocação de portas em madeira maciça de pinho, de acordo com pormenores de execução e condições técnicas do caderno de encargos. São também constituídos pelo fornecimento e colocação de armários com folhas de abrir executados em MDF lacado assim como o fornecimento e montagem de forra de escadaria de acesso ao 1º piso e o respetivo passa mãos embutido, conforme pormenor de arquitetura.

No referente capítulo, a análise da determinação do custo dos artigos é realizada através da ferramenta de orçamentação Cype – Arquimedes. De seguida, apresenta-se a análise detalhada do artigo relativo ao fornecimento e colocação de portas em madeira maciça de pinho, modelo liso com pré aro e aro de guarnição em MDF, totalmente testada e montada incluindo ferragens, cujo valor de custo é de 221,93 €/un. A composição do custo do presente artigo é apresentada no anexo V.

A determinação do custo de mão de obra do referente artigo apresenta a seguinte equipa de trabalho:

- Oficial de 1ª carpinteiro, com custo associado de 16,38 €/h;
- Ajudante de carpinteiro, com custo associado de 15,81 €/h.

Os materiais utilizados neste artigo são nomeadamente os seguintes:

- a) Aro de madeira maciça, para porta de uma folha com elementos de fixação, apresentando o custo de 24,80 €/un;
- b) Porta interior com painel de madeira maciça, apresenta o valor de custo de 109,65 €/un;
- c) Guarnição maciça com dimensões de (70 x 10 mm) envernizado em oficina, apresentando o valor de custo 1,45 €/un;
- d) Puxador de alumínio, apresentando o valor de custo de 25,40 €/un.

Os meios auxiliares neste artigo admitem-se 2% do valor de 217,58 €/un, obtendo o valor de custo de 4,35 €/un. Os valores dos rendimentos são obtidos através das tabelas constantes do livro “Rendimentos de Mão de Obra, Materiais e Equipamentos em Edificação e Obras Públicas” de J. Paz Branco (17).

De seguida, apresenta-se a análise detalhada do artigo relativo ao fornecimento e colocação de armários com folhas de abrir de dimensões (2,70 x 0,60 x 2,40 m) executados em MDF lacado, incluindo todas as ferragens, acessórios e trabalhos necessários adequados ao seu funcionamento. O descritivo do referente artigo é apresentado no anexo V, sendo demonstrado o valor de custo de 1.023,87 €/un. A determinação do custo de mão de obra do referente artigo apresenta a seguinte equipa de trabalho:

- a) Oficial de 1ª de carpinteiro, com custo associado 16,38 €/h;
- b) Ajudante de carpinteiro, apresenta o custo de 15,81 €/h.

O material aplicado neste artigo é o bloco de armário pré-fabricado de dimensões (2,70 x 0,60 x 2,40 m), constituído por painel lacado de 16 mm de espessura, incluindo varões de alumínio, dobradiças, puxadores, prateleiras de divisão de armário superior, molduras em MDF folheado, guarnição e outras ferragens, apresentando o custo de 926,76 €/un.

Os meios auxiliares neste artigo, apresentam o valor de custo de 20,08 €/un. Os valores dos rendimentos são obtidos através das tabelas constantes do livro “Rendimentos de Mão de Obra, Materiais e Equipamentos em Edificação e Obras Públicas” de J. Paz Branco (17).

Neste artigo, cujo descritivo é apresentado no anexo V, refere-se ao fornecimento e colocação de porta de entrada em madeira maciça a definir com fecho de segurança em 3 pontos, com desenho de acordo com os pormenores do projeto, incluindo todas as ferragens, acessórios e trabalhos necessários. O presente artigo apresenta o valor de custo de 810,49 €/un. A determinação do custo de mão de obra neste artigo, apresenta a seguinte equipa de trabalho:

- a) Oficial de 1ª de carpinteiro, com custo associado 16,38 €/h;
- b) Ajudante de carpinteiro, apresentando o custo de 15,81€/h;

- c) Operário não qualificado de construção, apresentado o custo de 15,10 €/h;
- d) Oficial de 1ª construção, apresentando o custo de 16,09 €/h.

O material aplicado neste artigo é o bloco de porta de entrada normalizada, com dimensões de (0,86 x 2,10 m) com acabamento de painel liso em ambas as faces de madeira de pinho da região com fechadura de segurança e vedante automático, apresentando o custo de 684,82 €/un. Aplica-se ainda o pré aro de aço galvanizado de 160 mm de espessura, para porta blindada de uma folha com 8 ganchos de aço anti-alavanca, apresentando o custo de 50,00 €/un.

Os meios auxiliares neste artigo admitem-se 2 % do valor de 794,60 €/un, apresentando o valor de custo de 15,89 €/un. Os valores dos rendimentos são obtidos através das tabelas constantes do livro “Rendimentos de Mão de Obra, Materiais e Equipamentos em Edificação e Obras Públicas” de J. Paz Branco (17).

De seguida, apresenta-se no anexo VI o comparativo dos custos obtidos pelas ferramentas de orçamentação dos artigos pertencentes ao capítulo de carpintarias interiores. No presente capítulo, a base de dados da ferramenta Cype – Arquimedes, fornece menor valor de custo unitário na maioria dos artigos, obtendo menor valor de custo no capítulo.

4.3.1.12 Serralharias

No capítulo serralharias, fazem parte os trabalhos relativos ao fornecimento e aplicação de portões, fornecimento e montagem de caixilharias de alumínio e por último o fornecimento e aplicação de guardas interiores/exteriores em aço inox.

Neste capítulo, procede-se à análise do custo do artigo 11.1 e 11.5.1.7 através da ferramenta de orçamentação Cype – Arquimedes. O artigo 11.1, relativo ao fornecimento e aplicação de portão exterior de alumínio basculante com dimensões de (2,00 x 5,40 m), com acabamento a definir, apresenta o valor de custo de 2.581,32 €/un descrito na tabela 4.7.

Tabela 4.7 - Determinação do custo total do artigo 11.1. Fonte: Autor/Cype – Arquimedes

11.1	un	Fornecimento e aplicação de portão exterior de alumínio basculante com dimensões de 2,00 x 5,40 m, com acabamento a definir			2.581,32 €/un
Unitário	un	Descrição	Rend.	Custo unitário	Custo total
mt26pgb030l	un	Portão basculante para garagem com dimensões de (2,00 x 5,40 m), formado por painéis de chapa dobrada de alumínio, incluindo acessórios. Segundo EN 13241-1.	1,000	2.428,00 €/un	2.428,00 €/un
mo019	h	Oficial de construção civil.	0,968	16,09 €/h	15,58 €/un
mo111	h	Ajuda de construção civil.	0,968	15,10 €/h	14,62 €/un
mo017	h	Oficial de 1ª serralheiro.	2,259	16,34 €/h	36,91 €/un
mo057	h	Ajudante de serralheiro.	2,259	15,76 €/h	35,60 €/un
	%	Meios auxiliares	2,000	2.530,71 €	50,61 €/un
				Total:	2.581,32 €/un

De seguida, apresenta-se no anexo V a análise detalhada do artigo 11.5.1.7, relativo ao fornecimento e montagem de caixilharias, de alumínio anodizado à cor natural com acabamento escovado e corte térmico com dimensões de (2,00 x 2,40 m), apresentando o valor de custo de 391,48 €/un. A determinação do custo de mão de obra do referente artigo apresenta a seguinte equipa de trabalho:

- a) Oficial de 1ª de serralheiro, com custo associado de 16,34 €/h;
- b) Ajudante de serralheiro, apresenta o custo de 15,76 €/h.

Os materiais utilizados neste artigo são apresentados de seguida na ficha de custo fornecida pela base de dados do Cype – Arquimedes.

Os meios auxiliares neste artigo admitem-se 2% do valor de 383,80 €/un, obtendo o valor de custo de 7,68 €/un. Os valores dos rendimentos são obtidos através das tabelas constantes do livro “Rendimentos de Mão de Obra, Materiais e Equipamentos em Edificação e Obras Públicas” de J. Paz Branco (17).

De seguida, apresenta-se no anexo VI o comparativo dos custos obtidos pelas ferramentas de orçamentação dos artigos pertencentes ao capítulo de serralharias. No presente capítulo, a base de dados da ferramenta Cype – Arquimedes fornece maior valor de custo unitário na maioria dos artigos, obtendo maior valor de custo no capítulo.

4.3.1.13 Infraestruturas de águas

No capítulo de infraestruturas de águas é composto por vários artigos, tais como: execução de redes de abastecimento de água, águas residuais e pluviais, incluindo todos os materiais, acessórios e equipamentos necessários à perfeita realização dos trabalhos; a execução de caixas de visita para águas residuais e pluviais, assim como execução de poço sumidouro para águas pluviais.

O primeiro artigo refere-se à execução das redes de abastecimento de água, pluviais e residuais, incluindo todos os materiais necessários à perfeita realização dos trabalhos é atribuída uma percentagem de 2% do valor total de custo da moradia, obtendo-se o valor de custo do referente artigo de 2.850,00 €.

De seguida procede-se à análise da determinação do custo do artigo 12.4, que se apresenta no anexo V, sendo relativo à execução de caixas de areia para águas pluviais que apresenta o valor de custo de 68,53 €/un.

A mão de obra constituinte do presente artigo apresenta a seguinte equipa de trabalho:

- a) Oficial de construção civil, com o custo de 16,09 €/h;
- b) Ajudante de construção civil, com o custo de 15,10 €/h.

Os materiais aplicados neste artigo são os seguintes:

- a) Betão C20/25 fabricado em central, apresentando como valor de custo 101,29 €/m²;
- b) Caixa de passagem de polipropileno, apresentando como valor de custo 29,21 €/un;
- c) Tampa de PVC, para caixa de águas pluviais de (30 x 30 cm), apresentando como valor de custo 17,88 €/un;
- d) Cimento Portland CEM II/B-L 32,5 Mpa, apresentando como valor de custo 0,10 €/kg;
- e) Aditivo hidrófugo para impermeabilização de argamassas ou betões, apresentando como valor de custo de 1,20 €/kg;
- f) Areia de pedreira, apresentando como valor de custo de 18 €/m³.

Os valores anteriormente referidos, são multiplicados pelos rendimentos cujos valores são obtidos através das tabelas constantes do livro “Rendimentos de Mão de Obra, Materiais e Equipamentos em Edificação e Obras Públicas” de J. Paz Branco (17).

Apresenta-se no anexo VI o comparativo dos custos obtidos pelas ferramentas de orçamentação dos artigos pertencentes ao capítulo de infraestruturas de águas. No presente capítulo, a base de dados da ferramenta Cype – Arquimedes fornece menor valor de custo unitário nos artigos 12.2, 12.3, 12.4 e 12.5, obtendo menor valor de custo no capítulo.

4.3.1.14 Climatização e painéis solares

O capítulo de climatização e painéis solares, é composto por dois artigos descritos no anexo VI. O primeiro artigo é relativo ao fornecimento e montagem de sistema de climatização PROTEU – aquecimento, através de um recuperador de calor para aquecimento central, com potência de 20 Kw com eficiência de 75%, alimentada a lenha, interligada a radiadores distribuídos pelas várias divisões que compõem a fração (sala, quartos, circulação e instalação de sanitárias). Considera-se o fornecimento e instalação dos seguintes equipamentos:

- a) Recuperador Jade900 Style (1un);
- b) Radiadores Roca Dubal 70 (9un);
- c) Radiador Toalheiro Roca 1200 Branco (3 un).

O segundo artigo é relativo ao fornecimento e aplicação de coletor solar plano com termossifão.

O capítulo de climatização e painéis solares engloba os dois artigos anteriormente descritos, obtendo-se o valor de custo do referente capítulo de 6.650,00 € recorrendo aos valores praticados no mercado.

4.3.1.15 Instalação elétrica

No referente capítulo englobam-se o fornecimento e montagem das instalações elétricas conforme o projeto de especialidades, de acordo com a legislação em vigor e das normas de construção, incluindo equipamentos e acessórios previstos.

No capítulo em concreto não foi possível apresentar a análise detalhada do custo tendo em conta a complexidade da quantificação dos respetivos trabalhos. Tendo em conta a tipologia e o destino da habitação e o valor de mercado obteve-se o valor de custo de 3.800,00 € apresentado no anexo VI.

4.3.1.16 Zonas verdes

No presente capítulo, demonstra-se a determinação do custo do artigo relativo ao fornecimento e espalhamento da terra vegetal com 10 cm de espessura e plantação de relva, cujo valor de custo é de 2,71 €/m².

A determinação do custo do referido artigo é obtida através da ferramenta de orçamentação Candy – CCS. O custo de mão de obra, subdivide-se em mão de obra de transporte e de espalhamento, apresentando a seguinte composição:

- a) Ajudante de jardineiro com custo de 51,30 €/dia.

Os valores anteriormente referidos, são divididos pelo rendimento da mão de obra cujos valores são obtidos através das tabelas constantes do livro “Rendimentos de Mão de Obra, Materiais e Equipamentos em Edificação e Obras Públicas” de J. Paz Branco (17).

O material usado no referido artigo é relativo à terra vegetal apresentando o seguinte custo:

- a) Terra vegetal, apresentando o custo de 15,00 €/m³.

Ao valor anteriormente referido, multiplica-se pela camada de 10 cm, obtendo o custo de 1,88 €/m².

X00131 Price code worksheet Criado: SM 05/04/2016			
<div> <div> <div>Editar</div> <div>Ver</div> <div>Ferramentas</div> </div> <div> <div>Gravada: 21 Jun 16</div> <div>Recalc: requerido</div> <div>OrdMacro: -Recalc-</div> </div> <div> <div>PrUn Selling:</div> <div>Pr.Un. Total: 2.71</div> </div> </div>			
X00131	Fornecimento e espalhamento de terra vegetal	364,4 m2	
6/15.1	Fornecimento e espalhamento de terra veget...	364,4 m2	
<div> <div>9) Variáveis de cálculo</div> <div> <div>[OTE]=1</div> <div>[ALT]=0.10</div> <div>[DIST]=30m</div> <div>[PESO]=1600kg</div> <div>[PROT]=((8/(0.025*[DIST]))/([PESO]/1000)))</div> <div>[PROD]=75</div> <div>Transporte</div> <div>Espalhamento</div> <div>?</div> <div>[HORA_DIA]/[PROD]=0.1066667</div> <div>?</div> <div>[HORA_DIA]*[PROD]/8=75.0000000</div> <div>Rendimento</div> <div>Produção</div> </div> </div>			
2) Mão de obra transporte			
#			
a37a02	Jardineiro - Ajudante	51.30dia	0.77
=	APPLIED FACTOR	*[OTE]/[PROD]*[COEF_MO]*[ALT]	0.77
2) Mão-de-obra espalhamento			
#			
a37a02	Jardineiro - Ajudante	51.30dia	0.07
=	APPLIED FACTOR	*[OTE]/[PROD]*[COEF_MO]*[ALT]	0.07
2) Materiais			
#			
m38A002	Terra vegetal	15.00m3+25%	1.88
=	APPLIED FACTOR	*[OTE]*[ALT]	1.88

Figura 4.51 - Composição do custo do artigo 15.1. Fonte: Autor/Candy – CCS

De seguida, apresenta-se no anexo VI o comparativo dos custos obtidos pelas ferramentas de orçamentação dos artigos pertencentes ao capítulo de zonas verdes. No presente capítulo, a base de dados da ferramenta CSS – Candy fornece menor valor de custo unitário no artigo 15.1, obtendo menor valor de custo no capítulo.

4.3.1.17 Diversos

Neste capítulo, relativo a trabalhos diversos, englobam-se os trabalhos de apoio às diversas especialidades, impermeabilização de paredes e pavimentos interiores, fornecimento e aplicação de loiças, equipamentos sanitários, fornecimento e montagem de estores.

A determinação do custo dos artigos 16.3.1, 16.3.2, 16.3.3 e 16.3.5 realiza-se de acordo com ferramenta de orçamentação Candy – CCS. O artigo 16.3.4 apresenta a determinação do custo de acordo com a ferramenta Cype – Arquimedes.

O fornecimento e aplicação da sanita Aveiro ou equivalente modelo a definir pelo cliente, incluindo todas as ligações e trabalhos necessários à perfeita instalação, apresenta o valor de custo de 136,73 €/un.

As variáveis de cálculo do referente artigo, são retiradas das tabelas constantes do livro “Rendimentos de Mão de Obra, Materiais e Equipamentos em Edificação e Obras Públicas” de J. Paz Branco (17). O custo dos materiais integrantes do referente artigo, apresentam a seguinte constituição:

- a) Sanita compacta, apresentando o custo de 37,09 €/un;
- b) Tanque compacto marca Aveiro, apresentado o custo de 29,21 €/un;
- c) Tampo thermoplast branco, apresentando o custo de 10,89 €/un;
- d) Mecanismo Aveiro CR montante, apresentando o custo de 21,17 €/un;
- e) Torneira esquadria, apresentando o custo de 2,84 €/un.

h00136 Price code worksheet Criado: SM 05/04/2016		PrUn Selling:		Pr.Un. Total:136.73	
h00136	Fornecimento e aplicação de sanita Roca, ou i	3 un	Gravada: 21 Jun 16	L:	32.78
6/16.3.1	Fornecimento e aplicação de sanita Roca, o...	3 un	Recalc: requerido	M:	102.27
			QtdMacro: -Recalc-	E:	1.69
9) Variáveis de cálculo					
[QTE]=1					
[PROD]=2.5					
?	[HORA_DIA] / [PROD] = 3.20000000				
?	[HORA_DIA] * [PROD] / 8 = 2.50000000				
1) Ficha de rendimento					
2) Mão de obra					
#	a25ba01 MO+EQ - sanita + tanque	35.54un			
=	APPLIED FACTOR	*[QTE] * [COEF_MO]			35.54
2) Materiais					
#	m25A0302 Aveiro - Sanita compacta d/c BR	37.09un			
=					37.09
#	m25A0322 Aveiro - Tanque compacto BR	29.21un			
=					29.21
#	m25A0503 Aveiro - Tampo Thermoplast Branco	10.89un			
=					10.89
#	m25A5149 Mecanismo Aveiro CR Mont	21.17un			
=					21.17
#	m25A5217 Torneira esquadria 1/2x3/8 c/filtro CR	2.84un			
=					2.84
=	APPLIED FACTOR	*[QTE]			101.19
2) Equipamentos					
#					
=	APPLIED FACTOR	*[QTE] / [PROD] * [COEF_MO]			0.00

Figura 4.52 - Composição do custo total do artigo 16.3.1. Fonte: Autor/Candy – CCS

A mão de obra constituinte do presente artigo apresenta a seguinte equipa de trabalho:

- a) Canalizador – Oficial, com custo de 85,50 €/dia;
- b) Canalizador – Ajudante, com custo de 51,30 €/dia, com incidência de 25 % do trabalho a executar.

O material constituinte para a aplicação da sanita é o seguinte:

- a) Silicone branco 330 ml, com custo de 4,59 €/un.

Os equipamentos associados para a execução do respetivo trabalho são, nomeadamente os seguintes:

- a) Máquina de aparafusar sem fios Bosch, com custo de 1,94 €/dia;
- b) Martelo perfurador Bosch, com custo de 3,12 €/dia.

Os valores anteriormente referidos, são divididos pelo rendimento da mão de obra cujos valores são obtidos através das tabelas constantes do livro “Rendimentos de Mão de Obra, Materiais e Equipamentos em Edificação e Obras Públicas” de J. Paz Branco (17).

a25ba01 Complex worksheet Criado: SM 05/04/2016			
a25ba01		un	Pr.Un. Total: 35.54
Nivel18			Gravada: 21 Jun 16 L: 32.78
			Recalc: requerido M - MATERIAIS: 1.08
			E: 1.69
9) Variáveis de cálculo			
[QTE]=1		Rendimento da mão de obra	
[PROD]=3.0		Rendimento	
?[HORA_DIA]/[PROD]=2.6666667		Produção	
?[HORA_DIA]*[PROD]/8=3.0000000			
1) Ficha de rendimento			
2) Mão de obra			
#			
a29a01	Canalizador - Oficial	85.50dia	= 28.50
a29a02	Canalizador - Ajudante	51.30dia*25%	= 4.28
=	APPLIED FACTOR	*[QTE]/[PROD]*[COEF_MO]	32.78
2) Materiais			
#			
m011001	Silicone branco 330ml	4.59un/12.00ml*2.83ml	= 1.08
=	APPLIED FACTOR	*[QTE]	1.08
2) Equipamentos			
#			
e2201	Aparafusadora Sem fios Bosch GSR 14,4VLI	1.94dia	= 0.65
e0301	Martelo perfurador Bosch GBH 2-26 800w	3.12dia	= 1.04
=	APPLIED FACTOR	*[QTE]/[PROD]*[COEF_MO]	1.69

Figura 4.53 - Composição do custo de mão de obra e equipamento do artigo 16.3.1. Fonte: Autor/Candy – CCS

O artigo seguinte, corresponde ao fornecimento e aplicação de bidé Aveiro, ou equivalente modelo a definir pelo cliente, incluindo todas as ligações e trabalhos necessários à perfeita instalação, apresentando o valor de custo de 78,33 €/un.

As variáveis de cálculo do referente artigo, são retiradas das tabelas constantes do livro “Rendimentos de Mão de Obra, Materiais e Equipamentos em Edificação e Obras Públicas” de J. Paz Branco (17). O custo dos materiais integrantes do referente artigo, apresentam a seguinte constituição:

- a) Bidé BR com fixação, apresentando o custo de 28,67 €/un;
- b) Tampo Bidé Branco, apresentando o custo de 22,23 €/un;
- c) Torneira de esquadria com filtro, apresentando o custo de 5,68 €/un.

h00137 Price code worksheet Criado: SM 05/04/2016			
<div> <div> <div>h00137</div> <div>Fornecimento e aplicação de bidé Roca, ou eq</div> <div>1 un</div> </div> <div> <div>6/16.3.2</div> <div>Fornecimento e aplicação de bidé Roca, ou ...</div> <div>1 un</div> </div> </div> <div> <div>PrUn Selling:</div> <div>Gravada: 21 Jun 16</div> <div>Recalc: requerido</div> <div>QtdMacro: -Recalc-</div> </div> <div> <div>Pr.Un. Total: 78.33</div> <div>L: 19.67</div> <div>M - MATERIAIS: 57.66</div> <div>E: 1.01</div> </div>			
<div> <div>9) Variáveis de cálculo</div> <div>[QTE]=1</div> <div>[PROD]=5.00</div> <div>Rendimento da mão de obra</div> <div>$\frac{?[HORA_DIA]}{?[PROD]}=1.6000000$</div> <div>Rendimento</div> <div>$\frac{?[HORA_DIA]}{?[PROD]}*8=5.0000000$</div> <div>Produção</div> </div>			
1) Ficha de rendimento			
2) Mão de obra			
#			
a25ba06	MO+EQ - bidé	21.76un	= 21.76
=	APPLIED FACTOR	*[QTE]*[COEF_MO]	21.76
2) Materiais			
#			
m25A0438	Aveiro - Bidé BR c/fixação	28.67un	= 28.67
m25A0514	Aveiro - Tampo bidé br	22.23un	= 22.23
m25A5217	Torneira esquadria 1/2x3/8 c/filtro CR	2.84un*2	= 5.68
=	APPLIED FACTOR	*[QTE]	56.58
2) Equipamentos			
#			
=	APPLIED FACTOR	*[QTE]/[PROD]*[COEF_MO]	0.00

Figura 4.54 - Composição do custo total do artigo 16.3.2. Fonte: Autor/Candy – CCS

A mão de obra constituinte do presente artigo apresenta a seguinte equipa de trabalho:

- Canalizador – Oficial, com custo de 85,50 €/dia;
- Canalizador – Ajudante, com custo de 51,30 €/dia, com incidência de 25 % do trabalho a executar.

O material constituinte para a aplicação da sanita é o seguinte:

- Silicone branco 330 ml, com custo de 4,59 €/un.

Os equipamentos associados para a execução do respetivo trabalho são, nomeadamente os seguintes:

- Máquina de aparafusar sem fios Bosch, com custo de 1,94 €/dia;
- Martelo perfurador Bosch, com custo de 3,12 €/dia.

Os valores anteriormente referidos, são divididos pelo rendimento da mão de obra cujos valores são obtidos através das tabelas constantes do livro “Rendimentos de Mão de Obra, Materiais e Equipamentos em Edificação e Obras Públicas” de J. Paz Branco (17).

a25ba06 Complex worksheet Criado: SM 05/04/2016			
a25ba06 MO+EQ - bide		un	
Nivel8			
		Gravada: 21 Jun 16	Pr.Un. Total: 21.76
		Recalc: requerido	L: 19.67
			M - MATERIAIS: 1.08
			E: 1.01
9) Variáveis de cálculo			
[QTE]=1			
[PROD]=5.0			
?		Rendimento da mão de obra	
[HORA_DIA]/[PROD]=1.6000000		Rendimento	
?		Produção	
[HORA_DIA]*[PROD]/8=6.0000000			
1) Ficha de rendimento			
2) Mão de obra			
#			
a29a01	Canalizador - Oficial	85.50dia	= 17.10
a29a02	Canalizador - Ajudante	51.30dia*25%	= 2.57
=	APPLIED FACTOR	*[QTE]/[PROD]*[COEF_MO]	= 19.67
2) Materiais			
#			
m011001	Silicone branco 330ml	4.59un/12.00ml*2.83ml	= 1.08
=	APPLIED FACTOR	*[QTE]	= 1.08
2) Equipamentos			
#			
e2201	Aparafusadora Sem fios Bosch GSR 14,4VLI	1.94dia	= 0.39
e0301	Martelo perfurador Bosch GBH 2-26 800w	3.12dia	= 0.62
=	APPLIED FACTOR	*[QTE]/[PROD]*[COEF_MO]	= 1.01

Figura 4.55 - Determinação do custo de mão de obra e equipamento do artigo 16.3.2. Fonte: Autor/Candy – CCS

O referente artigo é relativo ao fornecimento e aplicação de lavatório Aveiro ou equivalente modelo a definir pelo cliente, incluindo todas as ligações e trabalhos necessários à perfeita instalação, apresentando o valor de custo de 73,76 €/un.

As variáveis de cálculo do referente artigo, são retiradas das tabelas constantes do livro “Rendimentos de Mão de Obra, Materiais e Equipamentos em Edificação e Obras Públicas” de J. Paz Branco (17).

O custo dos materiais integrantes do referente artigo, apresentam a seguinte constituição:

- Lavatório 55 BR da marca Aveiro, apresentando o custo de 20,88 €/un;
- Coluna da marca Aveiro, apresentando o custo de 22,23 €/un;
- Torneira esquadria com filtro, apresentando o custo de 2,84 €/un x 2 = 5,68 €/un.

h00138 Price code worksheet Criado: SM 05/04/2016			
h00138 Fornecimento e aplicação de lavatório Roca, c		4 un	PrUn Selling: 73.76
6/16.3.3 Fornecimento e aplicação de lavatório Roca...		4 un	
		Gravada: 21 Jun 16	L: 24.58
		Recalc: requerido	M - MATERIAIS: 47.91
		QtdMacro: -Recalc-	E: 1.27
9) Variáveis de cálculo			
[QTE]=1			
[PROD]=4.00			
?		Rendimento da mão de obra	
[HORA_DIA]/[PROD]=2.0000000		Rendimento	
?		Produção	
[HORA_DIA]*[PROD]/8=4.0000000			
1) Ficha de rendimento			
2) Mão de obra			
#			
a25ba03	MO+EQ - lavatório + coluna	26.93un	= 26.93
=	APPLIED FACTOR	*[QTE]*[COEF_MO]	= 26.93
2) Materiais			
#			
m25A0384	Aveiro - Lavatório 55 BR	20.88un	= 20.88
m25A0373	Aveiro - Coluna BR	20.27un	= 20.27
m25A5217	Torneira esquadria 1/2x3/8 c/filtro CR	2.84un*2	= 5.68
=	APPLIED FACTOR	*[QTE]	= 46.83
2) Equipamentos			
#			
=	APPLIED FACTOR	*[QTE]/[PROD]*[COEF_MO]	= 0.00

Figura 4.56 - Determinação do custo total de custo do artigo 16.3.3. Fonte: Autor/Candy – CCS

A mão de obra constituinte do presente artigo é apresenta a seguinte equipa de trabalho:

- a) Canalizador – Oficial, com custo de 85,50 €/dia;
- b) Canalizador – Ajudante, com custo de 51,30 €/dia, com incidência de 25 % do trabalho a executar.

O material constituinte para a aplicação da sanita é o seguinte:

- a) Silicone branco 330 ml, com custo de 4,59 €/un.

Os equipamentos associados para a execução do respetivo trabalho são, nomeadamente os seguintes:

- a) Máquina de aparafusar sem fios Bosch, com custo de 1,94 €/dia;
- b) Martelo perfurador Bosch, com custo de 3,12 €/dia.

Os valores anteriormente referidos, são divididos pelo rendimento da mão de obra cujos valores são obtidos através das tabelas constantes do livro “Rendimentos de Mão de Obra, Materiais e Equipamentos em Edificação e Obras Públicas” de J. Paz Branco (17).

a25ba03 Complex worksheet Criado: SM 05/04/2016			
<div> <div> <div>Editar</div> <div>Ver</div> <div>Ferramentas</div> </div> <div> <div>Gravada: 21 Jun 16</div> <div>Recalc: requerido</div> </div> <div> <div>Pr.Un. Total: 26.93</div> <div>L: 24.58</div> <div>M - MATERIAIS: 1.08</div> <div>E: 1.27</div> </div> </div>			
a25ba03	MO+EQ - lavatório + coluna	un	
Nivel8			
<div> <div>9) Variáveis de cálculo</div> <div> <div>[QTE]=1</div> <div>[PROD]=4.0</div> <div> <div> <div>?</div> <div>[HORA_DIA]</div> <div>/</div> <div>[PROD]</div> <div>=</div> <div>2.0000000</div> </div> <div> <div>?</div> <div>[HORA_DIA]</div> <div>*</div> <div>[PROD]</div> <div>/</div> <div>8</div> <div>=</div> <div>4.0000000</div> </div> </div> <div> <div>Rendimento da mão de obra</div> <div>Rendimento</div> <div>Produção</div> </div> </div> </div>			
1) Ficha de rendimento			
2) Mão de obra			
#			
a29a01	Canalizador - Oficial	85.50dia	= 21.38
a29a02	Canalizador - Ajudante	51.30dia*25%	= 3.21
=	APPLIED FACTOR	*[QTE]/[PROD]*[COEF_MO]	= 24.58
2) Materiais			
#			
m011001	Silicone branco 330ml	4.59un/12.00ml*2.83ml	= 1.08
=	APPLIED FACTOR	*[QTE]	= 1.08
2) Equipamentos			
#			
e2201	Aparafusadora Sem fios Bosch GSR 14,4VLI	1.94dia	= 0.49
e0301	Martelo perfurador Bosch GBH 2-26 800w	3.12dia	= 0.78
=	APPLIED FACTOR	*[QTE]/[PROD]*[COEF_MO]	= 1.27

Figura 4.57 - Determinação do custo de mão de obra e equipamento do artigo 16.3.3. Fonte: Autor/Candy – CCS

O artigo 16.3.4 relativo ao fornecimento e aplicação de banheira de modelo a definir pelo cliente, incluindo todas as ligações e trabalhos necessários à perfeita instalação, apresenta o valor de custo de 496,09 €/un e a composição do seu custo no anexo V.

O custo de mão de obra apresenta o valor de 19,61 €/un, constituída pela seguinte equipa de trabalho:

- a) Canalizador que apresenta o custo de 19,61 €/h, admitindo que executa a totalidade do trabalho.

O valor anteriormente referido é multiplicado pelo rendimento da mão de obra cujos valores são obtidos através das tabelas constantes do livro “Rendimentos de Mão de Obra, Materiais e Equipamentos em Edificação e Obras Públicas” de J. Paz Branco (17).

Os valores de custo relativos aos materiais aplicados neste artigo são fornecidos pela base de dados da ferramenta Cype – Arquimedes.

O artigo relativo ao fornecimento e aplicação de espelhos de cristal 6 mm nos quartos de banho e instalação sanitária, incluindo todas as ligações e trabalhos necessários à perfeita instalação, apresenta o valor de custo de 69,03 €/m².

As variáveis de cálculo do referido artigo, correspondem a rendimentos que são obtidos das tabelas constantes do livro “Rendimentos de Mão de Obra, Materiais e Equipamentos em Edificação e Obras Públicas” de J. Paz Branco (17).

O custo de mão de obra apresenta o valor de 8,21 €/m², constituída pela seguinte equipa de trabalho:

- a) Vidraceiro que apresenta o custo de 71,82 €/dia, admitindo que executa 70% do trabalho;
b) Ajudante de vidraceiro com o custo de 51,30 €/dia, admitindo que executa 30% do trabalho.

Os custos dos materiais aplicados apresentam o custo total de 60,19 €/m², tendo como constituição os seguintes materiais:

- a) Espelho de cristal com 6 mm de espessura, apresentando o custo de 60,00 €/m²;
b) Silicone branco de 330 ml, apresentando o valor de custo de 0,19 €/m².

O custo de equipamento utilizado apresenta o valor de custo de 0,63 €/m², constituído pelos seguintes equipamentos:

- a) Máquina de aparafusar de marca Bosch, apresentando o valor de custo de 1,94 €/dia;
b) Martelo perfurador Bosch, apresentando o valor de custo de 3,12 €/dia.

Os valores relativos ao custo de equipamento, dividem-se pelos valores obtidos nas tabelas constantes do livro “Rendimentos de Mão de Obra, Materiais e Equipamentos em Edificação e Obras Públicas” de J. Paz Branco (17).

U00143 Price code worksheet Criado: SM 05/04/2016			
U00143	Fornecimento e colocação de espelhos de cris...	4,6 m2	PrUn Selling:
7/16.3.8	Fornecimento e colocação de espelhos de cr...	4,6 m2	Gravada: 21 Jun 16
			Recalc: requerido
			QtdMacro: -Recalc-
			Pr.Un. Total: 69.03
			L: 8.21
			M - MATERIAIS: 60.19
			E: 0.63
9) Variáveis de cálculo			
{QTE}=1			
{PROD}=8.00			
{C}=1			
{A}=1			
?(HORA_DIA)/[PROD]=1.0000000			
?(HORA_DIA)*[PROD]/8=8.0000000			
1) Ficha de rendimento			
2) Mão de obra			
#			
a27a01	Vidraceiro - Oficial	71.82dia*70%	= 6.28
a27a02	Vidraceiro - Ajudante	51.30dia*30%	= 1.92
=	APPLIED FACTOR	*[QTE]/[PROD]*[COEF_MO]	8.21
2) Materiais			
#			
m27D002	Espelhos Cristal - 6mm	60.00m2*[C]*[A]	= 60.00
m011001	Silicone branco 330ml	4.59un/12.00ml*0.50ml	= 0.19
=	APPLIED FACTOR	*[QTE]	60.19
2) Equipamentos			
#			
e2201	Aparafusadora Sem fios Bosch GSR 14,4VLI	1.94dia	= 0.24
e0301	Martelo perfurador Bosch GBH 2-26 800w	3.12dia	= 0.39
=	APPLIED FACTOR	*[QTE]/[PROD]*[COEF_MO]	0.63

Figura 4.58 - Determinação do custo total do artigo 16.3.5. Fonte: Autor/Candy – CCS

De seguida no anexo VI, apresenta-se o comparativo dos custos obtidos pelas ferramentas de orçamentação dos artigos pertencentes ao capítulo de diversos. No presente capítulo, a base de dados da ferramenta Candy – CCS, fornece menor valor de custo unitário na maioria dos artigos, traduzindo um menor valor de custo no capítulo.

Apresentados no anexo VI os orçamentos internos com recurso às ferramentas informáticas Cype – Arquimedes e Candy – CCS, constatámos que os valores obtidos são dispares, obrigando a junto do mercado em obras similares averiguar os valores de custo.

Assim, com recurso à ferramenta Cype – Arquimedes, obteve-se o valor total de custo de 172.643,91 €; com recurso à ferramenta Candy – CCS resultou o valor total de custo de 142.594,90 €; e recorrendo a orçamentos fornecidos pelo gabinete onde o estágio curricular decorreu, referentes a obras similares em curso totalizou o valor global de 142.469,04 €, conforme ilustrado no anexo VI.

Por último, e por se afigurar relevante para o presente trabalho, apresenta-se em anexo IV, o quadro comparativo dos resultados obtidos com recurso às ferramentas informáticas e ao mercado. Neste quadro recorreu-se aos termos de comparação entre Cype – Arquimedes e Candy – CCS, e entre Candy – CCS e valores de mercado. Não se efetuou a comparação entre Cype – Arquimedes e os valores de mercado, pois os resultados obtidos da comparação entre Cype – Arquimedes e Candy – CCS foram no primeiro substancialmente mais elevados.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

5.1 CONCLUSÕES

O presente capítulo apresenta as conclusões mais relevantes do trabalho desenvolvido no âmbito de estágio e sobre os seus conteúdos.

A escolha do tema “Ferramentas de Orçamentação – Aplicação a um caso de estudo” resultou do facto da empresa onde decorreu o estágio curricular, ter a necessidade de otimizar o processo de medição e orçamentação, tirando proveito do uso a ferramentas informáticas.

Considerando uma mais valia para o desenvolvimento do estágio e seu tema, frequentei uma formação em “Orçamentação, Planeamento e Controlo de Gestão”, com recurso à plataforma informática Cype – Arquimedes.

Ainda no âmbito do estágio curricular, e pelas mesmas razões, além de pretender ampliar os conhecimentos na área temática, com vista à sua utilização na vida profissional futura, frequentei também a formação em “*Construction Estimating*” recorrendo à plataforma Candy – CCS (*Construction Computer Software*).

Munido destas ferramentas, foi então sugerido à empresa onde decorreu o estágio, a aplicação destas ferramentas informáticas a uma obra em curso e consequentemente criar uma base de dados fiável de forma a permitir à empresa recorrer à sua consulta e utilização em obras similares.

A proposta foi aceite e assim foi disponibilizado um projeto, entretanto adjudicado à empresa acolhedora do estágio, para aplicação e uso das ferramentas informáticas, que serviram de base ao caso de estudo, com o prévio consentimento da Professora Doutora Maria do Rosário Oliveira, orientadora da unidade curricular de Dissertação, Projeto, Estágio (DIPRE).

Este trabalho teve por objetivo testar o uso das ferramentas informáticas utilizadas, com a finalidade de as estudar e comparar as suas saídas aos valores de mercado praticados neste meio.

A maior dificuldade surgiu por não dominar as várias fases do processo construtivo, porquanto se trata de matéria essencialmente prática. Esta dificuldade só foi ultrapassada após várias deslocações à obra objeto do caso de estudo, acompanhadas pelo supervisor do estágio curricular.

Já no decurso da utilização das ferramentas ao caso de estudo, a maior dificuldade prendeu-se com o facto de em ambas a base de dados se encontrar algo desajustada aos valores de mercado.

O levantamento do estado de arte permitiu adquirir bases sólidas para consolidar os princípios e as metodologias da medição e da composição de custos.

As medições assumem um papel importante na execução de orçamentos, sendo um processo fundamental para alcançar custos e prazos de execução de obras e projetos acertados. Não existindo em Portugal uma norma sobre regras de medição, em geral é frequente a adoção de critérios distintos o que muitas vezes gera incompatibilidades entre as partes envolvidas no processo de construção.

A elaboração de um conjunto de regras de medição na construção torna-se assim essencial para que se possam atingir a redução de conflitos, em particular, entre Donos de Obra e Empreiteiros, e a uniformização de critérios de medição dos trabalhos em obra. Permite ainda a uniformização de critérios que suportem os artigos dos mapas de quantidades propostos a concurso, assim como os critérios de medição utilizados pelos empreiteiros, na elaboração das suas propostas de concurso.

Acresce que a existência de regras de medição normalizadas permitiria a viabilidade do recurso a ferramentas informáticas, uma vez que estas facilitam a análise detalhada de todos os itens, e mais importante ainda, permitem respostas rápidas e fiáveis nas alterações ou retificações antes e durante a execução.

Por último, os valores obtidos com o recurso às ferramentas usadas e os valores obtidos atendendo aos custos praticados no mercado, no que concerne à utilização da ferramenta Cype – Arquimedes, parecem à primeira vista totalmente díspares. No entanto após análise mais detalhada, constatou-se que esta plataforma informática, tem na sua base de dados, e salvo melhor opinião, desajustes nos valores, isto relativamente aos valores obtidos no mercado nacional, daí a diferença mais acentuada de custos.

Já a ferramenta Candy – CCS, na sua base de dados encontram-se com valores muito similares aos praticados no mercado, devido à estruturação da própria plataforma que é constituída com todas as informações que os seus utilizadores vão fornecendo, permitindo encontrar um rácio para cada item.

Para complementar estas conclusões, e porque se afigura importante abordar que o recurso a estas ferramentas informáticas, desde que consigam o detalhe dos artigos constituintes do orçamento, estas possibilitam aos projetistas, arquitetos e principalmente aos gestores de obra, obter uma noção muito aproximada dos custos reais, potenciando o ajuste a eventuais alterações e/ou retificações rápidas, poupando tempo e contribuindo para uma melhor prestação de serviço ao cliente.

5.2 DESENVOLVIMENTOS FUTUROS

Regista-se ainda que no presente estágio apenas se utilizaram duas ferramentas de orçamentação, aplicadas a um único caso, daí as conclusões supra apenas se referirem ao caso estudado, carecendo a sua extrapolação de mais aplicações a mais casos concretos. Futuramente propõem-se novos estudos usando outras plataformas, entre as quais, a Primavera *Construction*, ORCA ++, “Construção” da Sage e o Protocolo para a Normalização da Informação Técnica (ProNIC), de forma a inferir a fiabilidade destas ferramentas.

Pretendendo-se propor a aplicação destas ferramentas e outras que possam entretanto surgir no mercado, em mais casos concretos de forma a podermos aferir conclusões mais próximas da realidade, e gerar uma base de dados cada vez mais completa.

BIBLIOGRAFIA

1. **Prego, Daniel Jorge Miranda Feijão Bernardo.** *Regras de Medição na Construção de Edifícios.* Lisboa : s.n., 2012.
2. **Fonseca, M. Santos.** *Curso sobre Regras de Medição na Construção.* 20º. Lisboa : LNEC, 2010.
3. **The Royal Institution of Chartered Surveyors, The Building Employers Confederation.** *Standard Method of Measurement of Building Works .* [ed.] 7th. 1998.
4. **Martins, Kelvio Mata e João Guerra.** *Medições e Orçamentos.* 2ª. Porto : s.n., 2008.
5. **Hwang, S.** "Dynamic Regression Models for Prediction of Construction Costs". *Journal of Construction Engineering and Management* 13(5), 360- 367. 2009.
6. **S. & Akinci, B. Kiziltas.** Contextual Information Requirements of Cost Estimators from Past Construction Projects. *Journal of Construction Engineering and Management .* 2009, pp. 841-852.
7. **Liu, L. & Zhu, K.** Improving Cost Estimates of Construction Projects Using Phased Cost Factors. *Journal of Construction Engineering and Management* 133(1), 91-95. 2007.
8. **Stoy, C. e Polaris, S. & Schalcher, H. R.** Drivers for cost Estimating in Early Design : Case Study of Residential Construction. *Journal of Construction Engineering and Management.* 2008, pp. 32-39.
9. **Stamelos, I., et al.** Estimating the development cost of custom software. *Information & Management .* 2003, pp. 729-741.
10. **Allouche, E. N. e Ariaratnam, S. T. & MacLeod, C. W.** Software for Planning and Cost Control in Directional Drilling Projects. *Journal of Construction Engineering and Management* 129(4), 446-453. 2003.
11. **Lederer, A. L. & Prasad, J.** Software management and cost estimating error. *Journal of Systems and Software* 50(1), 33-42. 2000.
12. **Faria, J.** *Noções Elementares sobre Orçamentos de Obras de Construção Civil e Segurança .* Porto : FEUP, 2013.
13. **Antill, J. M. & Woodhead, R.** *Critical path methods in construction practices.* 1990.
14. **Staub-French, S., Fischer, M. e Kunz, J. & Paulson, B.** "An Ontology for Relating Features with Activities to Calculate Costs". *Journal of Computing in Civil Engineering.* 2003, 17(4), pp. 243-254.
15. **Santos, Gonçalo Rodrigues.** *Ferramentas Informáticas de Orçamentação nas Grandes Empresas de Construção Portuguesas- Caracterização e Análise da sua Utilização e Benefícios.* Lisboa : s.n., 2009.
16. **Ciccopn.** *Medições e Orçamentos Módulo.* Porto : s.n., 2006.
17. **Branco, J. Paz.** *Rendimentos de Mão-de-obra, Materiais e Equipamento em Edificação e Obras Públicas.* 1ª Edição. s.l. : Eiffel, Escola Profissional Gustave, 1993.
18. **Cype Ingenieros, S.A.** *Manual do Utilizador - Arquimedes e Controle de Obra.* Braga : Top-Informática, 2015.
19. **TimeLink - Planeamento e Gestão da Construção, Lda.** <http://www.timelink.pt> (consultado em 8 de Abril de 2016). [Online]
20. **TimeLink - Planeamento e Gestão da Construção, Lda.** *Candy – Curso de Orçamentação – Manual de Apoio.* 2007.

**ANEXO I – REGRAS GERAIS DE MEDIÇÃO DOS CAPÍTULOS DO LIVRO “CURSO
SOBRE REGRAS DE MEDIÇÃO NA CONSTRUÇÃO” DO LNEC**

Quadro 1 – Regras gerais de medição do capítulo de betão, cofragens e armaduras em elementos primários. Fonte: (4)		
Subcapítulos	Trabalhos a realizar	Unidade de medida
Betão	Paredes	m ³
	Lajes Maciças	m ³
	Escadas	m ³
	Pilares	m ³
	Vigas e lintéis	m ³
Cofragens	Cofragem de lajes maciças, escadas, pilares, vigas e lintéis	m ²
	Juntas de dilatação	m ou n
Armaduras	Aço em varão	kg
	Redes eletrossoldadas	Kg
	Perfis metálicos	kg
	Armaduras de pré – esforço	Kn.m
Elementos pré-fabricados de betão	Guias de lancis, degraus, madres, peitoris, soleiras, ombreiras, vergas e lâminas	m
	Escadas e asnas	un
	Varas e ripas	m ² na medição das ripas
		m na medição das varas
	Lajes aligeiradas	m ²

Quadro 2 – Regras gerais de medição do capítulo de alvenaria. Fonte: (4)		
Subcapítulo	Trabalhos a realizar	Unidade de medida
Alvenarias	Fundações	m ³
	Muros de Suporte, de vedação e cortinas paredes exteriores e interiores	m ² para espessuras ≤ 0,35m m ³ para espessuras > 0,35m
	Pilares	m ³
	Abóbadas	m ²
	Arcos	m ³
	Escadas	As unidades para o cálculo e medições obedecerá às mesmas regras dos elementos de construção equivalentes aos das escadas.

Quadro 3 – Regras gerais de medição do capítulo de serralharia. Fonte: (4)

Capítulo	Trabalhos a realizar		Unidade de medida
Serralharias	Portas, janelas e outros componentes em vão	Conjunto das partes principais	un
		Apenas o aro ou o guarnecimento	m
		Caixilhos fixos e grades	m ²
	Fachadas - Cortina	Para o conjunto de elementos que constituem a fachada- cortina	m ²
	Guardas e corrimão	Conjunto de elementos	m
	Revestimentos	Revestimentos	Medidos de acordo com o capítulo revestimentos
		Estruturas leves ou grades de suporte, para apoio ou fixação de revestimentos	m ²
	Divisórias leves e gradeamentos	Divisórias leves e gradeamentos incluindo a respetiva estrutura	m ²
	Equipamento	Equipamentos fixos	un
		Equipamentos móveis	un

Quadro 4 – Regras gerais de medição do capítulo de revestimentos. Fonte: (4)

Subcapítulo	Trabalhos a realizar	Unidade de medida
Revestimentos de paramentos exteriores de paredes	Revestimentos de estanqueidade	m ²
	Revestimentos de impermeabilização	m ²
	Revestimentos de isolante térmico	m ²
	Revestimentos de acabamento ou decorativos	m ²
Revestimentos de paramentos interiores de paredes	Revestimentos de regularização	m ²
	Revestimentos de acabamentos	m ²
	Revestimentos resistentes à água	m ²
Revestimento de piso interiores e exteriores incluindo terraços	Revestimentos executados “in situ”	m ²
	Revestimentos manufacturados	m ²
Revestimento de tetos interiores	Revestimentos	m ²
	Estruturas leves ou grades de suporte, para apoio ou fixação de revestimentos	m ²
Revestimentos de tetos exteriores	Divisórias leves e gradeamentos incluindo a respetiva estrutura	m ²
Revestimento de escadas	Patins	m ²
	Superfícies inferiores dos lanços e patins	Uso de regras estabelecidas para tetos;
	Revestimentos de degraus	m ² para revestimentos contínuos; m para revestimentos com peças lineares;
	Espelhos de degraus	Quando executado de material diferente, m;

Quadro 5 – Regras gerais de medição do capítulo de pinturas. Fonte: (4)		
Capítulo	Trabalhos a realizar	Unidade de medida
Pinturas	Grandes superfícies	m ²
	Perfis	m para perímetro pintado inferior a 0,30m
		m ² para perímetro pintado superior a 0,30m
	Tubos e condutas	Medições realizadas de acordo com as regras para os perfis
	Pequenas peças isoladas	un
	Pintura de portas e portões	m ² para pintura de folhas
		A medição de guarnecimentos e aros realizam-se segundo as regras definidas para os perfis
		un para portões metálicos com grande número de motivos ornamentais
	Pintura de estruturas metálicas	Medições realizadas de acordo com as regras gerais deste capítulo
		kg, segundo os elementos constituintes da estrutura metálica
	Pintura de janelas e envidraçados	Medições realizadas de acordo com as regras definidas para os perfis quando o caixilho a pintar corresponde à classe D;
		Quando os caixilhos correspondem às classes A,B,C, a medição realiza-se em m;
		As medições correspondentes a pinturas de aros e guarnecimentos será feita segundo as regras definidas para os perfis;
	Outros elementos em vão	m ² para a medição de estores, persianas grades de vãos, redes e grelhas;
		m ² para a medição de grelhagens de betão;
		As caixas de estores serão medidas segundo as regras definidas para os perfis.
	Pintura de grades, guardas, balaustradas e corrimões	m ² para pintura de grades e guardas constituídas por perfis;
		un para elementos especiais;
		un;
	Pinturas de equipamento fixo e móvel	m ² elementos de equipamentos com grandes superfícies lisas.

Quadro 6 – Regras gerais de medição do capítulo de revestimentos de coberturas inclinadas. Fonte: (4)		
Subcapítulos	Trabalhos a realizar	Unidade de medida
Revestimentos de coberturas	Águas	m ²
	Beirados	m
	Cantos	un
	Cumieiras, rincões e larós	m
	Telhas de vidro e elementos de ventilação	un
Drenagem de águas pluviais	Caleiras de algeroz ou de larós	m
	Tubos de queda	m
	Funis, bacias, ralos ou outros acessórios	un
	Remates com paramentos verticais (abas, rufos e canais)	m

**ANEXO II – PLANTAS, CORTES, ALÇADOS E FICHAS TÉCNICAS DE LAJES
ALIGEIRADAS DO CASO DE ESTUDO**

Fig. 1 – Planta de implantação do caso de estudo.

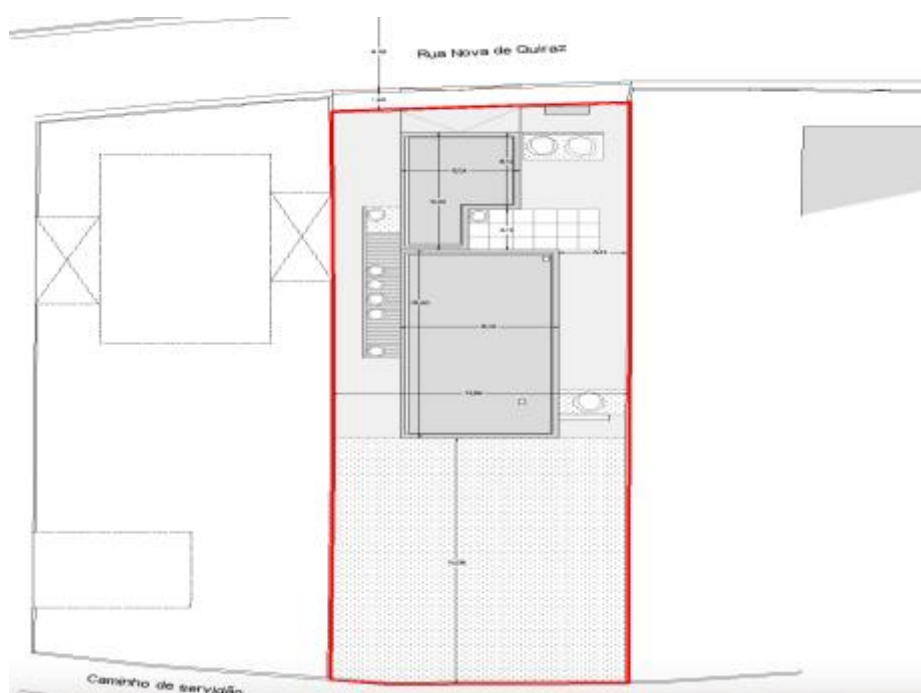


Fig. 2 – Plantas dos pisos 0 e 1 do caso de estudo.



Fig.3 – Cortes longitudinais, transversais e alçados do caso de estudo.

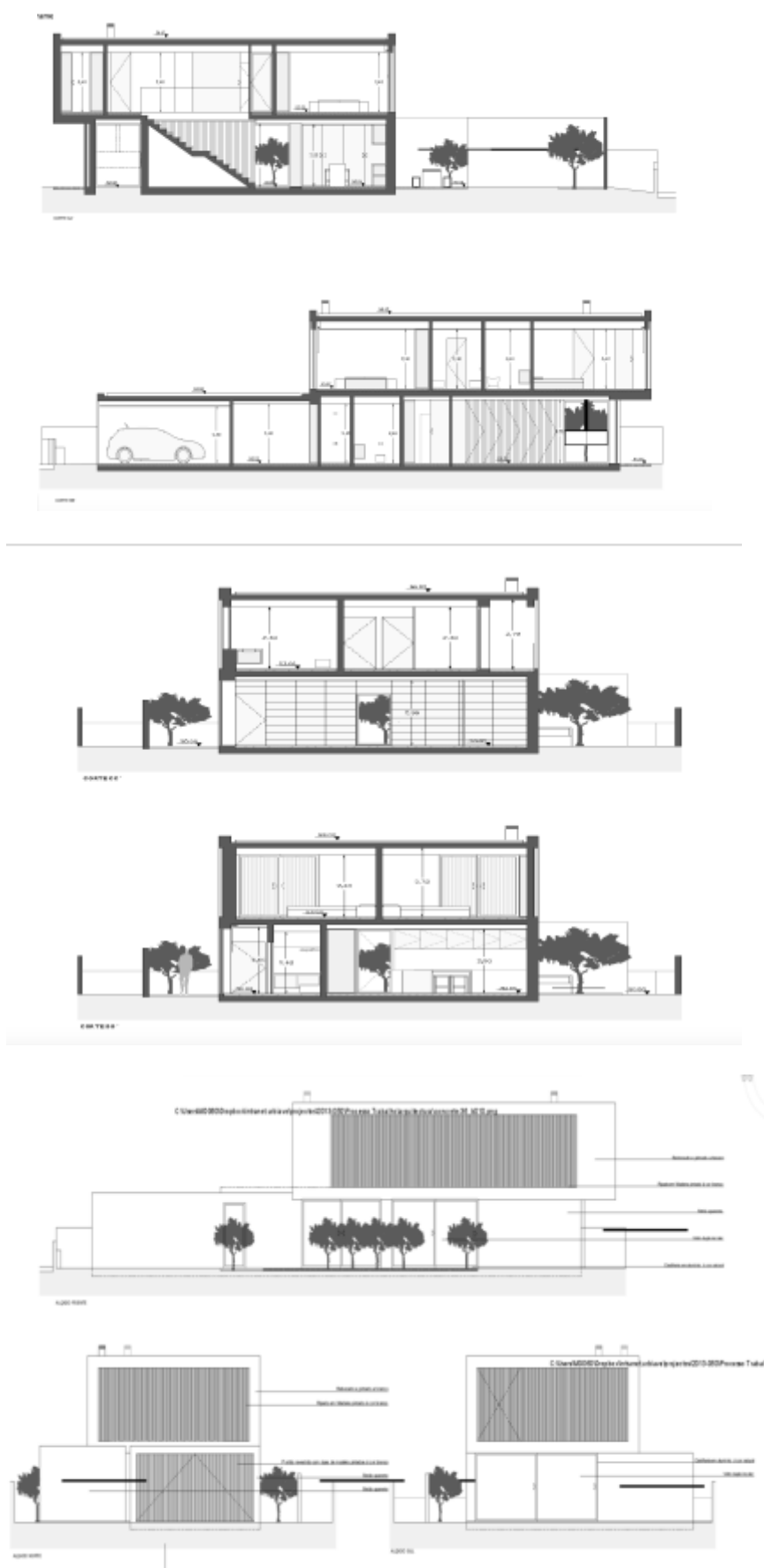


Fig 4 – Fichas técnicas das lajes aligeiradas do caso de estudo.

L1	L2	Lt1
<p>Tabela de características de lajes de vigotas (1º Andar)</p> <p>LAJE DE VIGOTAS PRÉ-ESFORÇADAS</p> <p>Fabricante: PRESDOURO – 2P3 – BL40x24-28</p> <p>Tipo de abobadilha: Betão leve</p> <p>Altura da laje: 28 = 24 + 4 (cm)</p> <p>Vão: 6,25m</p> <p>Distância entre vigotas: 625 mm (dupla)</p> <p>Distância entre abobadilhas: 400 mm</p> <p>Betão obra: B25 (C20/25)</p> <p>Volume de betão: 0,1025 m³/m²</p> <p>Peso próprio: 3,57 kN/m²</p> <p>Armadura de Distribuição: AR 34</p> <p>Et: 28597 KN.m²/m</p> <p>MRd: 66,4 KN.m/m</p> <p>Mtót: 36,8 KN.m/m</p> <p>Vrd: 53,9 KN/m</p> <p>Nota 1: O fabricante indicará os escoramentos necessários e a separação.</p> <p>Nota 2: Consulte os detalhes referentes a uniões com lajes da estrutura principal e das zonas maciças.</p>	<p>Tabela de características de lajes de vigotas (1º Andar)</p> <p>LAJE DE VIGOTAS PRÉ-ESFORÇADAS</p> <p>Fabricante: PRESDOURO – P2 – BL40x24-28</p> <p>Tipo de abobadilha: Betão leve</p> <p>Altura da laje: 28 = 24 + 4 (cm)</p> <p>Vão: 4,40 m</p> <p>Distância entre vigotas: 513 mm (simples)</p> <p>Distância entre abobadilhas: 400 mm</p> <p>Betão obra: B25 (C20/25)</p> <p>Volume de betão: 0,0785 m³/m²</p> <p>Peso próprio: 2,87 kN/m²</p> <p>Armadura de Distribuição: AR 34</p> <p>Et: 20347 KN.m²/m</p> <p>MRd: 33,5 KN.m/m</p> <p>Mtót: 22,0 KN.m/m</p> <p>Vrd: 26,8 KN/m</p> <p>Nota 1: O fabricante indicará os escoramentos necessários e a separação.</p> <p>Nota 2: Consulte os detalhes referentes a uniões com lajes da estrutura principal e das zonas maciças.</p>	<p>Tabela de características de lajes de vigotas (Cobertura do 1º Andar)</p> <p>LAJE DE VIGOTAS PRÉ-ESFORÇADAS</p> <p>Fabricante: PRESDOURO – 2P3 – BL35x30-34</p> <p>Tipo de abobadilha: Betão leve</p> <p>Altura da laje: 34 = 30 + 4 (cm)</p> <p>Vão: 7,70 m</p> <p>Distância entre vigotas: 558 mm (dupla)</p> <p>Distância entre abobadilhas: 330 mm</p> <p>Betão obra: B25 (C20/25)</p> <p>Volume de betão: 0,136 m³/m²</p> <p>Peso próprio: 4,56 kN/m²</p> <p>Armadura de Distribuição: AR 34</p> <p>Et: 53378 KN.m²/m</p> <p>MRd: 93,8 KN.m/m</p> <p>Mtót: 58,3 KN.m/m</p> <p>Vrd: 74,8 KN/m</p> <p>Nota 1: O fabricante indicará os escoramentos necessários e a separação.</p> <p>Nota 2: Consulte os detalhes referentes a uniões com lajes da estrutura principal e das zonas maciças.</p>
Nota: Tarugos espaçados a cada 2 metros com 2012		

Lt2	Lt3
<p>Tabela de características de lajes de vigotas (Cobertura Garagem)</p> <p>LAJE DE VIGOTAS PRÉ-ESFORÇADAS</p> <p>Fabricante: PRESDOURO – 2P2 – BL23x21-25</p> <p>Tipo de abobadilha: Betão leve</p> <p>Altura da laje: 25 = 21 + 4 (cm)</p> <p>Vão: 5,80 m</p> <p>Distância entre vigotas: 456 mm (dupla)</p> <p>Distância entre abobadilhas: 230 mm</p> <p>Betão obra: B25 (C20/25)</p> <p>Volume de betão: 0,110 m³/m²</p> <p>Peso próprio: 3,91 kN/m²</p> <p>Armadura de Distribuição: AR 34</p> <p>Et: 25117 KN.m²/m</p> <p>MRd: 63,6 KN.m/m</p> <p>Mtót: 38,4 KN.m/m</p> <p>Vrd: 65,5 KN/m</p> <p>Nota 1: O fabricante indicará os escoramentos necessários e a separação.</p> <p>Nota 2: Consulte os detalhes referentes a uniões com lajes da estrutura principal e das zonas maciças.</p>	<p>Tabela de características de lajes de vigotas (Cobertura da Lavandaria)</p> <p>LAJE DE VIGOTAS PRÉ-ESFORÇADAS</p> <p>Fabricante: PRESDOURO – P1 – BL40x21-25</p> <p>Tipo de abobadilha: Betão leve</p> <p>Altura da laje: 25 = 21 + 4 (cm)</p> <p>Vão: 3,20 m</p> <p>Distância entre vigotas: 513 mm (simples)</p> <p>Distância entre abobadilhas: 400 mm</p> <p>Betão obra: B25 (C20/25)</p> <p>Volume de betão: 0,061 m³/m²</p> <p>Peso próprio: 2,72 kN/m²</p> <p>Armadura de Distribuição: AR 34</p> <p>Et: 14885 KN.m²/m</p> <p>MRd: 21,5 KN.m/m</p> <p>Mtót: 13,2 KN.m/m</p> <p>Vrd: 23,7 KN/m</p> <p>Nota 1: O fabricante indicará os escoramentos necessários e a separação.</p> <p>Nota 2: Consulte os detalhes referentes a uniões com lajes da estrutura principal e das zonas maciças.</p>

ANEXO III – NOTAS DE MEDIÇÃO DOS ARTIGOS DO CASO DE ESTUDO

Quadro 1 – Nota de medição de betão de limpeza. Fonte: Autor/Urbiave						
Processo: 2013-050 / Moradia Unifamiliar Maia						
Designação	Nº	Comp. (m)	Largura(m)	Altura ou espessura (m)	Parciais (m³)	Totais (m³)
Somatório de Sapatas e Lintéis						72,50
Somatório de Sapatas						45,44
Sapata 1	1	1,60	1,60	0,20	2,56	2,76
Sapata 3	1	1,55	1,55	0,20	2,40	2,60
Sapata 4	1	0,95	0,95	0,20	0,90	1,10
Sapata 5	1	1,45	1,45	0,20	2,10	2,30
Sapata 6	1	1,20	1,20	0,20	1,44	1,64
Sapata 7	1	1,40	1,40	0,20	1,96	2,16
Sapata 8	1	1,40	1,40	0,20	1,96	2,16
Sapata 9	1	1,90	1,90	0,20	3,61	3,81
Sapata 12	1	1,75	1,75	0,20	3,06	3,26
Sapata 13	1	1,30	1,30	0,20	1,69	1,89
Sapata 14	1	1,80	1,80	0,20	3,24	3,44
Sapata 15	1	1,70	1,70	0,20	2,89	3,09
Sapata 16	1	1,50	1,50	0,20	2,25	2,45
Sapata 17	1	1,10	1,10	0,20	1,21	1,41
Sapata 18	1	0,75	0,75	0,40	0,56	0,76
Sapata 20,21,22,23 e 24	5	0,70	0,70	0,20	2,45	2,65
Sapata 2, 19	1	1,90	1,45	0,20	2,76	2,96
Sapata 11, 10	1	3,00	1,60	0,20	4,80	5,00
Somatório de Lintéis de Fundação						27,07
C.B.1 (P15-P12)	1	1,73	0,40	0,10	0,69	0,79
C.B.1 (P15-P16)	1	4,45	0,40	0,10	1,78	1,88
C.B.1 (P17-P18)	1	1,64	0,40	0,10	0,66	0,76
C.B.1 (P17-P13)	1	2,23	0,40	0,10	0,89	0,99
C.B.1 (P16-P17)	1	0,30	0,40	0,10	0,12	0,22
C.B.1 (P9-P6),(P11-P10)-P8)	2	2,67	0,40	0,10	2,14	2,24
C.B.1 (P12-P9)	1	3,63	0,40	0,10	1,45	1,55
C.B.1 (P9-(P11-P10)	1	4,40	0,40	0,10	1,76	1,86
C.B.1 (P7-P8)	1	3,16	0,40	0,10	1,26	1,36
C.B.1 (P7-P4)	1	2,29	0,40	0,10	0,92	1,02
C.B.1(P6-P7)	1	1,84	0,40	0,10	0,74	0,84
C.B.1(P6-P3)	1	2,09	0,40	0,10	0,84	0,94
C.B.1(P3-P1)	1	4,29	0,40	0,10	1,72	1,82
C.B.1(P4-P3)	1	1,92	0,40	0,10	0,77	0,87
C.B.1(P4-P5)	1	1,43	0,40	0,10	0,57	0,67
C.B.1(P5-(P2-P19)	1	4,42	0,40	0,10	1,77	1,87
C.B.1(P1-(P2-P19)	1	4,19	0,40	0,10	1,68	1,78
C.B.1(P2-P19)- P20)	1	2,73	0,40	0,10	1,09	1,19
L.2 (P22-P21)	1	2,64	0,25	0,10	0,66	0,76
L.2 (P23-P22)	1	3,72	0,25	0,10	0,93	1,03
L.2 (P24-P23)	1	3,29	0,25	0,10	0,82	0,92
C.B.1(P13-(P11 -P10)	1	4,03	0,40	0,10	1,61	1,71

Quadro 2 – Nota de medição de sapatas de fundação. Fonte: Autor/Urbiave						
Processo: 2013-050 / Moradia Unifamiliar Maia						
Designação	Nº	Comprimento (m)	Largura (m)	Altura ou espessura (m)	Parciais (m³)	Totais (m³)
Sapatas						17,20
Sapata 1	1	1,60	1,60	0,40	1,02	
Sapata 3	1	1,55	1,55	0,40	0,96	
Sapata 4	1	0,95	0,95	0,40	0,36	
Sapata 5	1	1,45	1,45	0,40	0,84	
Sapata 6	1	1,20	1,20	0,40	0,58	
Sapata 7	1	1,40	1,40	0,40	0,78	
Sapata 8	1	1,40	1,40	0,40	0,78	
Sapata 9	1	1,90	1,90	0,40	1,44	
Sapata 12	1	1,75	1,75	0,55	1,68	
Sapata 13	1	1,30	1,30	0,40	0,68	
Sapata 14	1	1,80	1,80	0,40	1,30	
Sapata 15	1	1,70	1,70	0,40	1,16	
Sapata 16	1	1,50	1,50	0,40	0,90	
Sapata 17	1	1,10	1,10	0,40	0,48	
Sapata 18	1	0,75	0,75	0,40	0,23	
Sapata 20,21,22,23 e 24	5	0,70	0,70	0,40	0,98	
Sapata 2, 19	1	1,90	1,45	0,40	1,10	
Sapata 11, 10	1	3,00	1,60	0,40	1,92	

Quadro 3 – Nota de medição de lintéis de fundação. Fonte: Autor/Urbiave						
Processo: 2013-050/Moradia Unifamiliar Maia						
Designação	Nº	Comprimento (m)	Largura (m)	Altura ou espessura (m)	Parciais (m³)	Totais (m³)
Lintéis de Fundação						9,94
C.B.1 (P15-P12)	1	1,73	0,40	0,40	0,28	
C.B.1 (P15-P16)	1	4,45	0,40	0,40	0,71	
C.B.1 (P17-P18)	1	1,64	0,40	0,40	0,26	
C.B.1 (P17-P13)	1	2,23	0,40	0,40	0,36	
C.B.1 (P16-P17)	1	0,30	0,40	0,40	0,05	
C.B.1 (P9-P6),(P11-P10)-P8)	2	2,67	0,40	0,40	0,85	
C.B.1 (P12-P9)	1	3,63	0,40	0,40	0,58	
C.B.1 (P9-(P11-P10)	1	4,40	0,40	0,40	0,70	
C.B.1 (P7-P8)	1	3,16	0,40	0,40	0,51	
C.B.1 (P7-P4)	1	2,29	0,40	0,40	0,37	
C.B.1(P6-P7)	1	1,84	0,40	0,40	0,29	
C.B.1(P6-P3)	1	2,09	0,40	0,40	0,33	
C.B.1(P3-P1)	1	4,29	0,40	0,40	0,69	
C.B.1(P4-P3)	1	1,92	0,40	0,40	0,31	
C.B.1(P4-P5)	1	1,43	0,40	0,40	0,23	
C.B.1(P5-(P2-P19)	1	4,42	0,40	0,40	0,71	
C.B.1(P1-(P2-P19)	1	4,19	0,40	0,40	0,67	
C.B.1(P2-P19)- P20)	1	2,73	0,40	0,40	0,44	
L.2 (P22-P21)	1	2,64	0,25	0,40	0,26	
L.2 (P23-P22)	1	3,72	0,25	0,40	0,37	
L.2 (P24-P23)	1	3,29	0,25	0,40	0,33	
C.B.1(P13-(P11 -P10)	1	4,03	0,40	0,40	0,64	

Quadro 4 – Nota de medição de pilares. Fonte: Autor/Urbiave						
Processo: 2013-050 / Moradia Unifamiliar Maia						
Designação	Nº	Comprimento (m)	Largura (m)	Altura ou espessura (m)	Parciais (m³)	Totais (m³)
Pilares						8,86
Que terminam no 1º andar						6,48
P1	1	0,25	0,30	2,80	0,21	
P2	1	0,25	0,30	2,80	0,21	
P3	1	0,25	0,25	2,80	0,18	
P4	1	0,25	0,25	2,80	0,18	
P5	1	0,25	0,25	2,80	0,18	
P6	1	0,30	0,30	3,00	0,27	
P7	1	0,30	0,25	4,00	0,30	
P8	1	0,30	0,30	4,00	0,36	
P9	1	0,50	0,40	4,00	0,80	
P10	1	0,50	0,40	3,00	0,60	
P11	1	0,50	0,30	4,00	0,60	
P12	1	0,25	0,25	3,00	0,19	
P13	1	0,30	0,30	4,00	0,36	
P14	1	0,30	0,40	3,00	0,36	
P15	1	0,25	0,40	4,00	0,40	
P16	1	0,25	0,30	4,00	0,30	
P17	1	0,25	0,30	4,00	0,30	
P18	1	0,25	0,20	4,00	0,20	
P19	1	0,20	0,20	3,80	0,15	
P20	1	0,20	0,20	3,80	0,15	
P21=P22=P23=P24	4	0,20	0,20	3,80	0,61	
Pilares que terminam na cobertura						2,38
P6	1	0,30	0,30	3,11	0,28	
P8	1	0,30	0,30	3,00	0,27	
P9	1	0,50	0,30	3,11	0,47	
P11	1	0,50	0,25	3,11	0,39	
P12	1	0,25	0,25	3,11	0,19	
P13	1	0,30	0,25	3,11	0,23	
P15	1	0,25	0,40	3,11	0,31	
P17	1	0,25	0,30	3,11	0,23	

Quadro 5 – Nota de medição de vigas. Fonte: Autor/Urbivae						
Processo: 2013-050 / Moradia Unifamiliar Maia						
Designação	Nº	Comprimento (m)	Largura (m)	Altura ou espessura (m)	Parciais (m³)	Totais (m³)
Vigas						19,49
1ºandar						12,02
Pórtico 1	1	5,54	0,25	0,30	0,42	
Pórtico 2	1	5,29	0,25	0,30	0,40	
Pórtico 3	1	7,15	0,30	0,40	0,86	
Pórtico 4	1	6,90	0,50	0,28	0,97	
Pórtico 5	1	1,88	0,25	0,30	0,14	
Pórtico 6	1	1,20	0,30	0,40	0,14	
Pórtico 7 (P15-P16-P17)	1	7,00	0,25	0,45	0,79	
Pórtico 7 (P17-18)	1	2,32	0,25	0,50	0,29	
Pórtico 8	1	3,58	0,20	0,30	0,21	
Pórtico 9 (P24-P23-P22-P21)	1	11,16	0,20	0,30	0,67	
Pórtico 10 (P15 –P12 –P9)	1	8,29	0,40	0,45	1,49	
Pórtico 10(P9-P6)	1	3,82	0,30	0,45	0,52	
Pórtico 10(P6-P3)	1	3,19	0,25	0,45	0,36	
Pórtico 10 (P3-P1)	1	5,62	0,25	0,50	0,70	
Pórtico 11	1	3,19	0,25	0,45	0,36	
Pórtico 12	1	5,62	0,25	0,60	0,84	
Pórtico 13 (P16 –P14)	1	2,01	0,30	0,40	0,24	
Pórtico 13 (P14- P10)	1	6,23	0,40	0,40	1,00	
Pórtico 14	1	12,06	0,30	0,45	1,63	
Cobertura						7,47
Pórtico 1	1	7,40	0,30	0,50	1,11	
Pórtico 2	1	7,30	0,25	0,34	0,62	
Pórtico 3	1	7,30	0,30	0,50	1,10	
Pórtico 4	1	13,23	0,40	0,50	2,65	
Pórtico 5	1	13,33	0,30	0,50	2,00	
		13,33	0,30	0,50	2,00	

Quadro 6 – Nota de medição de alvenarias. Fonte: Autor/Urbiave								
Processo: 2013-050 / Moradia Unifamiliar Maia								
Artº.	Designação de trabalhos	Un.	Quant.	Dimensões			Superfícies, volumes, etc.	
				Comp. (m)	Larg. (m)	Alt. ou esp. (m)	Parcial (m²)	Total (m²)
5	Alvenarias							
5.1	Paredes exteriores							
5.1.1	Fornecimento e assentamento de bloco de betão leve de agregados de argila expandida do tipo "Bloco Térmico BT20" de dimensões (50 x 20 x 20 cm)	m²						175,51
	Alçado Norte		1	2,37		2,60	6,16	
			1	4,28		2,80	11,98	
			-1	0,90		2,50	-2,25	
			-1	1,72		2,50	-4,30	
			1	7,15		2,80	20,02	
			-2	1,03		2,40	-4,94	
			-2	1,03		2,40	-4,94	
	Alçado Sul		1	5,70		2,55	14,54	
			-2	2,88		2,55	-14,69	
			1	7,30		2,80	20,44	
			-2	1,03		2,40	-4,94	
	Alçado Nascente		1	5,62		2,60	14,61	
			1	3,19		2,60	8,29	
			1	10,03		2,80	28,08	
			-1	2,00		1,00	-2,00	
			1	11,78		2,80	32,98	
			-1	0,93		2,40	-2,23	
			-2	1,03		2,40	-4,94	
	Alçado Poente		1	5,62		2,60	14,61	
			1	15,30		2,80	42,84	
			-2	2,03		2,55	-10,35	
			-2	1,87		2,55	-9,54	
			-1	1,00		2,40	-2,40	
			1	13,70		2,80	38,36	
			-2	1,03		2,40	-4,94	
			-2	1,03		2,40	-4,94	
5.1.2	Fornecimento e assentamento de bloco de betão de dimensões 40x20x20	m²						149,34
5.1.2.1	Muros isolados			59,85				
5.1.2.2	Muros de vedação			89,49				

Quadro 7 – Nota de medição de alvenarias. Fonte: Autor/Urbiave								
Processo: 2013-050 / Moradia Unifamiliar Maia								
Art.º	Designação de trabalhos	Un.	Nº de Partes iguais	Dimensões			Superfícies, volumes, etc.	
				Comp. (m)	Larg. (m)	Alt. ou Esp. (m)	Parcial (m²)	Total (m²)
5.2	Paredes interiores							
5.2.1	Fornecimento e assentamento de tijolo vazado (30 x 20 x 7 cm) para execução de paredes interiores simples assente em argamassa de cimento e areia à proporção 1:5, incluindo vergas de vãos, rede em fibra de vidro FIVITEX aplicada nas zonas de encosto das alvenarias com os elementos estruturais de betão.	m²						15,50
5.2.2	Fornecimento e assentamento de tijolo vazado (30 x 20 x 11 cm) para execução de paredes interiores simples assente em argamassa de cimento e areia à proporção 1:5, incluindo vergas de vãos, rede em fibra de vidro FIVITEX aplicada nas zonas de encosto das alvenarias com os elementos estruturais de betão.	m²						106,12
	Rés do chão							
	Quarto de banho e I. Sanitário		1	8,82		2,80	24,70	
	1 andar							
	Quartos		1	5,10		2,80	14,28	
	Quarto		1	1,75		2,80	4,90	
	Quarto de vestir		1	4,20		2,80	11,76	
	Distribuição		1	4,05		2,80	11,34	
	Quartos de banho		1	13,98		2,80	39,14	
5.2.3	Fornecimento e assentamento de tijolo vazado (30 x 20 x 15 cm) para execução de paredes interiores simples assente em argamassa de cimento e areia à proporção 1:5.	m²						5,10
	Lavandaria		1	2,04		2,50	5,10	

Quadro 8 – Nota de medição de revestimentos interiores. Fonte: Autor/Urbiave								
Processo: 2013-050 / Moradia Unifamiliar Maia								
Art.º	Designação de trabalhos	Un.	Nº de partes iguais	Dimensões			Superfícies, volumes, etc.	
				Comp. (m)	Larg. (m)	Altura ou espessura (m)	Parcial (m²)	Total (m²)
6	Revestimentos							
6.1	Revestimentos interiores							
6.1.1	Execução de reboco estanhado, como acabamento á vista final, em paramentos verticais, de 20 mm de espessura, à proporção de 2:1:6 de cal hidráulica, cimento e areia de rio, incluindo todos os trabalhos necessários á sua boa execução.	m²						186,05
	Rés do chão							
	Quarto de banho e l. Sanitária		1	8,82		2,80	24,70	
	1 andar							
	Quartos		1	5,10		2,80	14,28	
	Quarto		1	1,75		2,80	4,90	
	Quarto de vestir		1	4,20		2,80	11,76	
	Distribuição		1	4,05		2,80	11,34	
	Quartos de banho		1	13,98		2,80	39,14	
	Alçado Norte		1	7,15		2,80	20,02	
			-2	1,03		2,40	-4,94	
			-2	1,03		2,40	-4,94	
	Alçado Sul		1	7,30		2,80	20,44	
			-2	1,03		2,40	-4,94	
	Alçado Nascente		1	11,78		2,80	32,98	
			-1	0,93		2,40	-2,23	
			-2	1,03		2,40	-4,94	
	Alçado Poente		1	13,70		2,80	38,36	
			-2	1,03		2,40	-4,94	
			-2	1,03		2,40	-4,94	

Quadro 9 – Nota de medição de revestimentos interiores. Fonte: Autor/Urbave								
Processo: 2013-050 / Moradia Unifamiliar Maia								
Art.º	Designação de trabalhos	Un.	Nº de partes iguais	Dimensões			Superfícies, volumes, etc.	
				Comp. (m)	Larg. (m)	Alt. ou Esp. (m)	Parcial (m²)	Total (m²)
6	Revestimentos							
6.1	Revestimentos interiores							
6.1.2	Fornecimento e aplicação de placas de gesso cartonado de 13 mm com lã de rocha mineral com 50 mm de espessura. Estão incluídos todos os trabalhos, todos os acessórios e elementos de fixação. As placas serão aplicadas sem juntas aparentes, com os devidos remates, prontas a receber pintura.	m²						95,75
	Alçado Norte		1	2,37		2,60	6,16	
			1	4,28		2,80	11,98	
			-1	0,90		2,50	-2,25	
			-1	1,72		2,50	-4,30	
	Alçado Nascente		1	5,62		2,60	14,61	
			1	3,19		2,60	8,29	
			1	10,03		2,80	28,08	
			-1	2,00		1,00	-2,00	
	Alçado Poente		1	5,62		2,60	14,61	
			1	15,30		2,80	42,84	
			-2	2,03		2,55	-10,35	
			-2	1,87		2,55	-9,54	
			-1	1,00		2,40	-2,40	

Quadro 11 – Nota de medição de revestimentos exteriores. Fonte: Autor/Urbiave			
Processo: 2013-050 / Moradia Unifamiliar Maia			
Art.º	Designação de trabalhos	Un.	Quant.
6	Revestimentos		
6.2	Revestimentos exteriores		
6.2.1	Chapisco, emboço e execução de reboco hidrofugado em paredes exteriores para posterior aplicação de revestimento final, incluindo todos os trabalhos necessários, de acordo com os desenhos do projeto.	m2	285,23
6.2.2	Fornecimento e aplicação de revestimento exterior final, nas paredes do piso 0, em placas de betão pré fabricadas.	m2	267,09
6.2.3	Fornecimento e aplicação do sistema de isolamento térmico pelo exterior - ETICS, tipo "WEBER THERM CLASSIC" ou equivalente, incluindo a argamassa de colagem e barramento, acessórios constituintes do sistema (placas isolantes EPS 100 com 6 cm de espessura, rede de fibra de vidro, buchas e perfis) e revestimento de acabamento final de cor branca, de acordo com o pormenor do desenho.	m2	172,77

Quadro 12 – Nota de medição de revestimentos exteriores. Fonte: Autor/Urbiave

Processo: 2013-050 / Moradia Unifamiliar Maia

Art.º	Designação de trabalhos	Un.	Nº de partes iguais	Dimensões		Superfícies, volumes, etc.	
				Comp. (m)	Altura ou espessura (m)	Parcial (m²)	Total (m²)
6.2	Revestimentos exteriores						
6.2.1	Chapisco, emboço e execução de reboco hidrofugado em paredes exteriores para posterior aplicação de revestimento final, incluindo todos os trabalhos necessários, de acordo com os desenhos do projeto.	m²					285,23
	Alçado Sul		1	6,4	3,45	22,08	
			-2	2,88	2,55	-14,69	
			1	8	3,7	29,6	
			-2	1,03	2,4	-4,94	
	Alçado Norte		1	3,13	3,50	10,96	
			1	4,84	3,70	17,91	
			-1	0,90	2,50	-2,5	
			-1	1,72	2,40	-4,13	
			1	8,00	3,25	26,00	
			-2	1,03	2,40	-4,94	
			-2	1,03	2,40	-4,94	
	Alçado Nascente		1	6,12	3,60	22,03	
			1	3,74	3,40	12,72	
			1	11,13	3,70	41,18	
			-1	1	2	-2	
			1	15,00	3,25	48,75	
			-1	0,93	2,40	-2,23	
			-2	1,03	2,40	-4,94	
	Alçado Poente		1	6,12	3,60	22,03	
			1	16,60	3,25	53,95	
			-2	2,03	2,55	-10,35	
			-2	1,87	2,55	-9,54	
			-1	1	2,40	-2,4	
			1	15	3,70	55,5	
			-2	1,03	2,40	-4,94	
			-2	1,03	2,40	-4,94	
6.2.2	Fornecimento e aplicação de revestimento exterior final, nas paredes do piso 0, em placas de betão pré fabricadas.	m²					285,23

Quadro 13 – Nota de medição de pavimentos. Fonte: Autor/Urbiave

Processo: 2013-050 / Moradia Unifamiliar Maia

Art.º	Designação de trabalhos	Un.	Nº de partes iguais	Superfícies, volumes, etc	
				Parcial (m²)	Total (m²)
7	Pavimentos				
7.1	Fornecimento e aplicação Betonilha de regularização com acabamento liso afagado em argamassa de cimento e meia areia ao traço 1:4, com uma espessura de 8 cm, devidamente consolidada, regularizada e desempenada conforme projeto	m²			227,64
	Pavimento Interior de separação com o desvão sanitário		1	73,31	
	Pavimento Interior de separação entre pisos		1	80,28	
	Pavimento Interior Cozinha(Revestir com autonivelante)		1	20,00	
	Pavimento a revestir com Mármore		1	2,00	
	Pavimento de escadas		1	12,00	
	Pavimento micro cimento		1	32,00	
	Pavimento exterior corpo em balanço		1	8,05	
7.2	Fornecimento e aplicação de pavimento flutuante em Parquet Larich Riga, ou equivalente, incluindo manta de polietileno e todos os materiais e equipamentos necessários à perfeita execução dos trabalhos.	m²			172,86
	Pavimento Interior de separação com o desvão sanitário		1	76,89	
	Pavimento Interior de separação entre pisos		1	83,86	
	Pavimento de escadas		1	12,00	

Quadro 14 – Nota de medição relativa a pavimentos

Processo: 2013-050 / Moradia Unifamiliar Maia

Art.º	Designação de trabalhos	Un.	Nº de partes iguais	Superfícies, volumes, etc	
				Parcial	Total
7	Pavimentos				
7.3	Fornecimento e aplicação de rodapé em madeira de pinho tratado pintada à cor branco com as dimensões de 40mm x 10mm.	ml	1	16,27	16,27
7.4	Fornecimento e aplicação de argamassa autonivelante com acabamento branco	m²			20,00
	Pavimento Interior Cozinha		1	20,00	
7.5	Fornecimento e aplicação de pavimento exterior em deck impermeável, incluindo todos os trabalhos e acessórios necessários.	m²			52,00
	Pavimento deck		1	52,00	

Quadro 15 – Nota de medição relativa a trabalhos de pintura							
Processo: 2013-050 / Moradia Unifamiliar Maia							
Art.º	Designação de trabalhos	Un.	Nº de partes iguais	Dimensões		Superfícies, volumes, etc.	
				Comp. (m)	Alt. ou Esp. (m)	Parcial (m²)	Total (m²)
9	Pinturas						
9.1	Fornecimento e aplicação de pintura de paredes interiores com primário do tipo "CIN CINOLITE HP" e tinta do tipo "CIN VINYL MATT" ou equivalentes, conforme as indicações do fabricante. Incluindo todos os materiais e equipamentos necessários à perfeita execução dos trabalhos.	m²					281,78
	Rés do chão						
	Quarto de banho e I. Sanitária		1	8,82	2,80	24,70	
	1º andar						
	Quartos		1	5,10	2,80	14,28	
	Quarto		1	1,75	2,80	4,90	
	Quarto de vestir		1	4,20	2,80	11,76	
	Distribuição		1	4,05	2,80	11,34	
	Quartos de banho		1	13,98	2,80	39,14	
	Alçado Norte Rés do chão		1	7,15	2,80	20,02	
			-2	1,03	2,40	-4,94	
			-2	1,03	2,40	-4,94	
	Alçado Sul Rés do chão		1	7,30	2,80	20,44	
			-2	1,03	2,40	-4,94	
	Alçado Nascente Rés do chão		1	11,78	2,80	32,98	
			-1	0,93	2,40	-2,23	
			-2	1,03	2,40	-4,94	
	Alçado Poente Rés do chão		1	13,70	2,80	38,36	
			-2	1,03	2,40	-4,94	
			-2	1,03	2,40	-4,94	
	Alçado Norte 1º andar		1	2,37	2,60	6,16	
			1	4,28	2,80	11,98	
			-1	0,90	2,50	-2,25	
			-1	1,72	2,50	-4,30	
	Alçado Nascente 1º andar		1	5,62	2,60	14,61	

			1	3,19	2,60	8,29	
			1	10,03	2,80	28,08	
				2,00	1,00	-2,00	
				5,62	2,60	14,61	
				15,30	2,80	42,84	
				2,03	2,55	-10,35	
				1,87	2,55	-9,54	
				1,00	2,40	-2,40	
9.2	Fornecimento e aplicação de tinta em tetos interiores com base aquosa do tipo "Vinylmatt" da CIN ou equivalente, para aplicar sobre gesso cartonado liso, incluindo todos os acessórios e meios necessários à boa execução do trabalho de acordo com fichas técnicas de aplicação e indicações da marca.	m²					216,83
	Tetos do Piso 0						
	Quartos, Sala, Hall e Lavandaria						97,36
	Tetos do Piso 1						
							74,36
							9,22
	Cozinha e Quartos de banho						22,51
	Tetos do Piso 1						
							13,38

**ANEXO IV – COMPARATIVO DOS CUSTOS OBTIDOS PELAS DUAS
FERRAMENTAS DE ORÇAMENTAÇÃO E DOS VALORES DE MERCADO**

Quadro 1 – Custos obtidos e importância dos capítulos em percentagem (%) pelas duas ferramentas de orçamentação e os valores de mercado							
Processo : 2013-050 / Moradia Unifamiliar Maia							
Capítulos	Designação	Custo Cype - Arquimedes	Importância do capítulo em Percentagem (%)	Custo CCS-Candy	Importância do capítulo em Percentagem (%)	Custo tendo em conta obras idênticas	Importância do capítulo em Percentagem (%)
	Somatório dos Capítulos	172.643,91 €	100 %	142.594,90 €	100%	142.469,04 €	100%
0	Trabalhos prévios	2.975,00 €	1,72 %	2.975,00 €	2,09 %	2.975,00 €	2,09 %
1	Movimento de terras	872,32 €	0,51%	2.659,08 €	1,86 %	2.696,66 €	1,89 %
2	Betão armado	37.903,81 €	21,95 %	25.427,27 €	17,83 %	24.913,75 €	17,49 %
3	Pavimento térreo	5.093,55 €	2,95 %	4.585,35 €	3,22 %	4.722,30 €	3,31 %
4	Cobertura	8.757,30 €	5,07 %	8.318,40 €	5,83 %	8.707,59 €	6,11 %
5	Alvenarias	12.748,22 €	7,38 %	7.770,84 €	5,45 %	8.640,47 €	6,06 %
6	Revestimentos	27.350,29 €	15,84 %	23.738,81 €	16,65 %	23.842,49 €	16,74 %
7	Pavimentos	19.319,45 €	11,19 %	11.675,45 €	8,19 %	11.838,98 €	8,31 %
8	Cantarias	1.083,97 €	0,69 %	1.201,72 €	0,84 %	1.023,90 €	0,72 %
9	Pinturas	2.206,47 €	1,28 %	2.100,45 €	1,47 %	1.994,44 €	1,40 %
10	Carpintarias	12.411,37 €	7,19 %	15.129,43 €	10,61 %	14.960,65 €	10,50 %
11	Serralharias	19.508,37 €	11,29 %	15.142,98 €	10,62 %	15.130,00 €	10,62 %
12	Infraestruturas de águas	4.105,87 €	2,38 %	4.225,00 €	2,96 %	4.130,00 €	2,90 %
13	Climatização e Painéis solares	6.650,00 €	3,85 %	6.650,00 €	4,66 %	6.650,00 €	4,67 %
14	Instalação elétrica	3.800,00 €	2,20 %	3.800,00 €	2,66 %	3.800,00 €	2,67 %
15	Zonas verdes	1.264,47 €	0,73 %	987,52€	0,69 %	983,88€	0,69 %
16	Diversos	6.593,45 €	3,82%	6.207,63 €	4,35 %	6.206,90 €	4,36 %

Quadro 2 – Comparativo dos custos obtidos pelas duas ferramentas de orçamentação e os valores de mercado						
Processo : 2013-050 / Moradia Unifamiliar Maia						
Capítulos	Designação	Custo Cype - Arquimedes	Custo Candy- CCS	Custo tendo em conta obras idênticas do mercado	Comparativo dos valores obtidos através do Cype e do Candy	Comparativo dos valores obtidos através do Candy e junto mercado
	Somatório dos Capítulos	172.643,91 €	142.594,90 €	142.469,04 €	30.049,01 €	125,86 €
0	Trabalhos prévios	2.975,00 €	2.975,00 €	2.975,00 €	0,00 €	0,00 €
1	Movimento de terras	872,32 €	2.659,08 €	2.696,66 €	(1.786,76 €)	(37,58 €)
2	Betão armado	37.903,81 €	25.427,27 €	24.913,75 €	12.476,54 €	513,52 €
3	Pavimento térreo	5.093,55 €	4.585,35 €	4.722,30 €	508,20 €	(136,95 €)
4	Cobertura	8.757,30 €	8.318,40 €	8.707,59 €	438,90 €	(389,19 €)
5	Alvenarias	12.748,22 €	7.770,84 €	8.640,47 €	4.977,38 €	(869,63 €)
6	Revestimentos	27.350,29 €	23.738,81 €	23.842,49 €	3.611,48 €	(103,68 €)
7	Pavimentos	19.319,45 €	11.675,45 €	11.838,98 €	7.644,00 €	(163,53 €)
8	Cantarias	1.083,97 €	1.201,72 €	1.023,90 €	(111,95 €)	177,82 €
9	Pinturas	2.206,47 €	2.100,45€	1.994,44 €	106,02 €	106,01 €
10	Carpintarias	12.411,37 €	15.129,43 €	14.960,65 €	(2.718,06 €)	168,78 €
11	Serralharias	19.508,37 €	15.142,98 €	15.130,00 €	4.365,39 €	12,98 €
12	Infraestruturas de águas	4.105,87 €	4.225,00 €	4.130,00 €	(119,13 €)	95,00 €
13	Climatização e Painéis solares	6.650,00 €	6.650,00 €	6.650,00 €	0,00 €	0,00 €
14	Instalação elétrica	3.800,00 €	3.800,00 €	3.800,00 €	0,00 €	0,00 €
15	Zonas verdes	1.264,47 €	987,52 €	983,88 €	276,95 €	3,64 €
16	Diversos	6.593,45 €	6.207,63 €	6.206,90 €	385,82 €	0,73 €

ANEXO V – DETERMINAÇÃO DO CUSTO DOS ARTIGOS DO CASO DE ESTUDO

Quadro 1 – Ficha de custo total do artigo 2.2.1. Fonte: Autor/Cype – Arquimedes					
2.2.1	un	Sapata de betão armado, realizado com betão C20/25			181,37 €/m³
Sapata de betão armado, realizada com betão C20/25 (X0(P); D25; S3; CI 1,0), fabricado em central e betonagem desde camião, aço A400NR, quantidade 45kg/m³.					
Artigo	un	Descrição	Rend.	Custo unitário	Custo Total
mo041	h	Oficial de pedreiro	0,332	16,89 €/h	5,61 €/m³
mo043	h	Oficial de carpintaria de cofragem	0,409	16,89 €/h	6,91 €/m³
mo087	h	Servente de pedreiro.	0,332	16,48 €/h	5,47 €/m³
mo087	h	Ajudante de carpintaria de cofragem	0,409	16,48 €/h	6,74 €/m³
mt07aco020a	un	Separador homologado para fundações	10,000	0,13 €/un	1,30 €/m³
mt07aco040b	kg	Armadura elaborada em fábrica com aço em varões nervurados, (A400 NR), diâmetros vários.	45,047	0,780 €/kg	35,14 €/m³
mt08efl010a	m²	Madeira para cofragem de 25 mm de espessura	0,010	255,00 €/m²	2,55 €/m³
mt08dba010b	lt	Óleo descofrante, emulsionante para cofragens em madeira	0,03	1,98 €/lt	0,06 €/m³
mt08var050	kg	Arame galvanizado para atar, de 1,30 mm de diâmetro.	0,10	1,10 €/kg	0,11 €/m³
mt08var060	kg	Pregos de aço de (20 x 100 mm).	0,05	7,00 €/kg	0,35 €/m³
mt10haf020cNtfc	m³	Betão C20/25 (X0(P) D25; S3; CI 1,0), fabricado em central, segundo NP EN 206-1.	1,10	103,48 €/m³	113,83 €/m³
	%	Meios auxiliares	1,000	3,56 €	3,56 €/m³
			Total:	181,37 €/m³	

Quadro 2 – Ficha de custo total do artigo 2.2.2. Fonte: Autor/Cype – Arquimedes					
2.2.2	m³	Lintel de betão armado, realizado com betão C20/25			202,39 €/m³
Lintel de betão armado de classe de resistência de C20/25 em elementos de fundação, com características mencionadas em projeto, incluindo armaduras de aço e cofragem					
Unitário	un	Descrição	Rend.	Custo unitário	Custo Total
mo041	h	Oficial de pedreiro			
mo043	h	Oficial de carpintaria de cofragem	0,066	16,89 €/h	1,11 €/m³
			0,497	16,89 €/h	8,39 €/m³
mo087	h	Servente de pedreiro	0,066	16,480 €/h	1,09 €/m³
mo087	h	Ajudante de carpintaria de cofragem	0,553	16,48 €/h	9,11 €/m³
mt11var300	ml	Tubo de PVC liso	0,020	6,50 €/ml	0,13 €/m³
mt07aco020a	un	Separador homologado para fundações	10,000	0,13 €/un	1,30 €/m³
mt07aco040b	kg	Armadura elaborada em fábrica com aço em varões nervurados, (A400 NR), diâmetros vários.	84,300	0,780 €/kg	65,57 €/m³
mt08efl010a	m²	Madeira para cofragem de 25 mm de espessura	0,010	255,00 €/m²	2,55 €/m³
mt08dba010b	lt	Óleo de descofragem para peças em madeira	0,03	1,98 €/lt	0,06 €/m³
mt08var050	kg	Arame galvanizado para atar, de 1,30 mm de diâmetro.	0,10	1,10 €/kg	0,11 €/m³
mt08var060	kg	Pregos de aço de (20 x 100 mm).	0,05	7,000 €/kg	0,35 €/m³
mt10haf020cNtfc	m³	Betão C20/25 (X0(P) D25; S3; Cl 1,0), fabricado em central, segundo NP EN 206-1.	1,05	103,48 €/m³	108,65 €/m³
	%	Meios auxiliares	1,000	3,97 €	3,97 €/m³

Quadro 3 – Ficha de custo total do artigo 2.4.1. Fonte: Autor/Cype – Arquimedes					
2.4.1	m³	Laje maciça LM1 com altura de 45 cm, realizada com betão C20/25			127,04 €/m³
Fornecimento e aplicação de betão de classe de resistência de C20/25 em elementos estruturais, com características mencionadas em projetos, incluindo armaduras de aço, cofragem, betonagem, incluindo todos os trabalhos necessários.					
Unitário	un	Descrição	Rend.	Custo unitário	Custo Total
mo041	h	Oficial de pedreiro	0,574	16,890 €/h	9,69 €/m³
mo087	h	Servente de pedreiro.	0,574	16,480 €/h	9,46 €/m³
mt07aco020i	un	Separador homologado para lajes maciças.	3,000	0,080 €/un	0,24 €/m³
mt07aco040b	kg	Armadura elaborada em fábrica com aço em varões nervurados, (A400 NR), diâmetros vários.	46,300	0,780 €/kg	36,11 €/m³
mt08efl010a	m²	Sistema de cofragem contínuo para laje de betão armado, até 3 m de altura livre de piso, composta de: escoras, travessas metálicas e superfície de cofragem em madeira tratada reforçada com varões e perfis.	1,100	14,780 €/m²	16,26 €/m³
mt08eft010b	m²	Painel de aglomerado, hidrófugo, de 22 mm de espessura.	0,435	8,500 €/m²	3,70 €/m³
mt08var050	kg	Arame galvanizado para atar, de 1,30 mm de diâmetro.	0,022	1,100 €/kg	0,02 €/m³
mt08var060	kg	Pregos de aço de (20 x 100 mm).	0,017	7,000 €/kg	0,12 €/m³
mt10haf020cNtfc	m³	Betão C20/25 (X0(P) D25; S3; Cl 1,0), fabricado em central, segundo NP EN 206-1.	0,473	103,48 €/m³	48,95 €/m³
	%	Meios auxiliares	1,000	2,490 €	2,49 €/m³

Quadro 4 – Ficha de custo total do artigo 2.4.3. Fonte: Autor/Cype – Arquimedes					
2.4.3	m³	Viga de betão armado, realizada com betão C20/25, incluindo armaduras de aço e cofragem.			295,18€/m³
Fornecimento e aplicação de classe de resistência C20/25 em vigas, com características mencionadas em projetos incluindo armaduras de aço e cofragem, betonagem, incluindo todos os trabalhos necessários.					
Unitário	un	Resumo	Rend.	Custo unitário	Custo Total
mo041	h	Oficial de pedreiro	1,127	16,89 €/h	19,04 €/m³
mo087	h	Servente de pedreiro	1,127	16,48 €/h	18,57 €/m³
mt07aco020c	un	Separador homologado para vigas.	4,00	0,08 €/un	0,32 €/m³
mt07aco040b	kg	Armadura elaborada em fábrica com aço em varões nervurados, (A400 NR), diâmetros vários.	79,244	0,78 €/kg	61,81 €/m³
mt08eft010a	m²	Painel de aglomerado, hidrófugo, de 19 mm de espessura.	3,620	7,45 €/m²	26,97 €/m³
mt08eva010a	m²	Sistema de cofragem recuperável para a execução de vigas de betão para revestir, composto de: escoras metálicas telescópicas, travessas metálicas e superfície cofrante de madeira tratada reforçada com varões e perfis, até 3 m de altura livre de piso.	2,365	22,40 €/m²	52,98 €/m³
mt08var050	kg	Arame galvanizado para atar, de 1,30 mm de diâmetro.	0,029	1,10 €/kg	0,03 €/m³
mt08var060	kg	Pregos de aço de (20 x 100 mm).	0,145	7,00 €/kg	1,02 €/m³
mt10haf020cNtfc	m³	Betão C20/25 (X0(P) D25; S3; Cl 1,0), fabricado em central, segundo NP EN 206-1.	1,050	103,48 €/m³	108,65 €/m³
	%	Meios auxiliares	1,00	5,79	5,79 €/m³

Quadro 5 – Ficha de custo total do artigo 2.5.5. Fonte: Autor/Cype – Arquimedes					
2.5.5	m2	Fornecimento e colocação de laje aligeirada Lt1			81,89 €/m2
Fornecimento e colocação de laje aligeirada Lt1, com vigotas pré esforçadas e blocos de aligeiramento cerâmicos, incluindo armadura de distribuição, camada de compressão e tarugos, de acordo com peças desenhadas e condições técnicas gerais					
Unitário	un	Resumo	Quantidade	Custo unitário	Custo Total
mo041	h	Oficial de pedreiro	0,839	16,890 €/h	14,17 €/m2
mo087	h	Servente de pedreiro	0,839	16,480 €/h	13,83 €/m2
mt07aco040b	Kg	Armadura elaborada em fábrica com aço em varões nervurados, (A400 NR), diâmetros vários. Separador homologado para vigas.	2,234	0,78 €/kg	1,74 €/m2
mt07ame020ddc	m2	Malha eletrossoldada AR42 (100 x 300 mm), com arames longitudinais de 4,2mm de diâmetro e arames transversais de 4,2 mm de diâmetro, aço A500.	1,100	1,64 €/m2	1,80 €/m2
mt07bho011adas	un	Abobadilha de betão 43x20x30 cm	10,00	0,620 €/un	6,20 €/m2
mt07vau010d	ml	Vigota pré-esforçada de secção em “I”, segundo NP EM 15037-1	3,306	7,21€/ml	21,89 €/m2
mt08efu020a	m2	Sistema de cofragem parcial para laje aligeirada de betão armado, até 3 m de altura composta por. Escoras, travessas metálicas e superfície de cofragem de madeira reforçada com varões e perfis	1,100	2,50 €/m2	2,75 €/m2
mt10haf020cNtfc	m³	Betão C20/25 (X0(P) D25; S3; Cl 1,0), fabricado em central, segundo NP EN 206-1.	0,173	103,48 €/m3	17,90 €/m2
	%	Meios auxiliares	1,000	1,61 €	1,61 €/m2

Quadro 6 – Ficha de custo total do artigo 3.2. Fonte: Autor/Cype – Arquimedes					
3.2	m ²	Ensoleiramento de betão de 10 cm de espessura, realizado com betão de características mencionadas em projeto, incluindo colocação sobre lâmina isolante.	14,59 €/m ²		
Unitário	un	Descrição	Rend	Custo unitário	Custo Total
mt10hmf020eb	m ³	Betão simples C20/25 (X0(P); D12; S3; Cl 1,0), fabricado em central, segundo NP EN 206-1.	0,105	107,00 €/m ³	11,24 €/m ²
mt16pea020b	m ²	Painel rígido de poliestireno expandido, segundo NP EN 13163, bordo lateral recto, de 20 mm de espessura, resistência térmica 0,55 m ² °C/W, condutibilidade térmica 0,036 W/(m°C), para junta de dilatação.	0,050	1,34 €/m ²	0,07 €/m ²
mqq06vib020	h	Régua vibradora de 3 m.	0,087	4,67 €/h	0,41 €/m ²
mo019	h	Oficial de construção civil.	0,066	16,09 €/h	1,06 €/m ²
mo075	h	Ajudante de construção civil.	0,097	15,70 €/h	1,52 €/m ²
	%	Meios auxiliares	2,000	14,30 €	0,29 €/m ²

Quadro 7 – Ficha de custo total do artigo 5.2.1. Fonte: Autor/Cype – Arquimedes					
5.2.1	m²	Pano de parede divisória interior de alvenarias de tijolo cerâmico para revestir.	9,95 €/m²		
Pano de parede divisória interior de 7cm de espessura, de tijolo cerâmico furado duplo, para revestir, 30x20x7 cm, assente com argamassa de cimento confeccionado em obra, com 250 kg/m³ de cimento, cor cinzento, à proporção de 1:6, fornecido em sacos.					
Unitário	Un.	Designação de trabalhos	Rend.	Custo unitário	Custo Total
mt04lpt010b	un	Tijolo cerâmico furado duplo, para revestir, 30x20x7 cm, segundo NP EN 771-1.	16,800	0,10 €/un	1,68 €/m²
mt08aaa010a	m³	Água.	0,004	1,50 €/m³	0,01 €/m²
mt01arg005a	m³	Areia de pedreira, para argamassa preparada em obra.	0,010	18,00 €/m³	0,18 €/m²
mt08cem011a	kg	Cimento Portland CEM II/B-L 32,5 R, cor cinzento, em sacos, segundo NP EN 197-1.	1,588	0,10 €/kg	0,16 €/m²
mqq06hor010	h	Betoneira.	0,005	1,68 €/h	0,01 €/m²
mo020	h	Oficial de construção civil.	0,281	16,09€/h	4,52 €/m²
mo112	h	Ajudante de construção civil	0,211	15,10 €/h	3,19 €/m²
	%	Meios auxiliares	2,000	9,75 €	0,20 €/m²

Quadro 8 – Ficha de custo total do artigo 7.4 Fonte: Autor/Cype – Arquimedes					
7.4	m ²	Fornecimento e aplicação de argamassa autonivelante de cimento, MasterTip554 "BASF Construction Chemical", segundo a norma EN13813, de 5 mm de espessura, aplicada mecanicamente, para regularização e nivelção de superfície interior de betão ou argamassa.			16,44 €/m ²
Unitário	un	Descrição	Rend.	Custo unitário	Custo Total
mt09bnc2 20b	kg	Argamassa autonivelante de cimento, MasterTop 544 "BASF Construction Chemical", CT - C40 - F6 - AR0,5, segundo EN 13813, com resinas, inertes selecionados e fibras sintéticas, para regularização e nivelção de pavimentos interiores de betão.	10,00	1,23 €/kg	12,30 €/m ²
mt09bnc2 35b	lt	Primário de resinas sintéticas modificadas, MasterTile P 303 "BASF Construction Chemical", para a aderência de argamassas autonivelantes sobre suportes cimentícios, asfálticos ou cerâmicos.	0,125	7,35 €/lt	0,92 €/m ²
mt16pea0 20a	m ²	Painel rígido de poliestireno expandido, segundo NP EN 13163, bordo lateral reto, de 10 mm de espessura, resistência térmica 0,25 m ² °C/W, condutibilidade térmica 0,036 W/(m°C), para junta de dilatação.	0,100	0,92 €/m ²	0,09 €/m ²
mq06pym 020	h	Misturadora-bombeadora para argamassas autonivelantes.	0,052	10,20 €/h	0,53 €/m ²
mo030	h	Oficial de 1ª aplicador de argamassa autonivelante.	0,057	16,09 €/h	0,92 €/m ²
mo067	h	Ajudante de aplicador de argamassa autonivelante.	0,057	15,70 €/h	0,89 €/m ²
	%	Meios auxiliares	2,000	15,65 €	0,31 €/m ²

Quadro 9 – Descritivo do custo total do artigo 7.5. Fonte: Autor/Cype – Arquimedes					
7.5	m ²	Fornecimento e aplicação de pavimento exterior em deck impermeável, incluindo todos os trabalhos e acessórios necessários			78,61 €/m ²
Unitário	un	Descrição	Rend.	Custo unitário	Custo Total
mt18mva015 c	m	Ripa de madeira de pinho, de 50x38 mm, tratada em autoclave, com classe de utilização 4 segundo EN 335, para apoio e fixação dos soalhos de exterior.	2,500	1,97 €/m	4,93 €/m ²
mt18mta030 Bb	m ²	Tábuas de madeira maciça, de teca, de 28x145x800/2800 mm, sem tratar, para aplicação de óleo em obra; inclusive p/p de acessórios de montagem. Segundo EN 13810-1 e EN 14342.	1,050	42,33 €/m ²	44,45 €/m ²
mt18mva021	un	Material auxiliar para colocação de soalho flutuante com cliques.	1,000	2,15 €/un	2,15 €/m ²
mt18acc020	un	Kit de samblagem para pavimento deck, composto por clipe de aço inoxidável, em forma de omega, para a samblagem das pranchas, e parafuso de aço inoxidável, para fixação do clipe à ripa.	13,00	0,34 €/un	4,42 €/m ²
mq08war160	h	Máquina equipada com rolos para lixa e sistema de aspiração para aplicação em pavimentos de madeira.	0,163	4,25 €/h	0,69 €/m ²
mo024	h	Oficial de 1ª instalador de pavimentos de madeira.	0,572	16,09 €/h	9,20 €/m ²
mo061	h	Ajudante de instalador de pavimentos de madeira.	0,572	15,70 €/h	8,98 €/m ²
	%	Meios auxiliares	2,000	74,82 €	1,50 €/m ²
				Total:	78,61 €/m ²

Quadro 10 –Ficha de custo total do artigo 8.1. Fonte: Autor/Cype – Arquimedes					
8.1	m ²	Fornecimento e colocação de esquadrias nos vãos exteriores em conformidade com peças desenhadas incluindo todos os trabalhos necessários a uma boa impermeabilização e assentamento de caixilharias com espessura de 3 cm e largura de 20 cm.			31,76 €/m ²
Unitário	m ²	Descrição	Rend.	Custo unitário	Custo total
mt08aaa010a	m ³	Água.	0,006	1,50 €/m ³	0,01 €/m ²
mt01arg005a	m ³	Areia de pedreira, para argamassa preparada em obra.	0,008	18,00 €/m ³	0,14 €/m ²
mt08cem011a	kg	Cimento Portland CEM II/B-L 32,5 R, cor cinzento, em sacos, segundo NP EN 197-1.	1,900	0,10 €/kg	0,19 €/m ²
mt08adt010	kg	Aditivo hidrófugo para impermeabilização de argamassas ou betões.	0,038	1,20 €/kg	0,05 €/m ²
mt20upn010Hb	m	Soleira para remate em granito , até 110 cm de comprimento, até 20 cm de largura e 3 cm de espessura, face e bordo reto polidos, segundo NP EN 771-6.	1,050	21,34 €/m	22,41 €/m ²
mt09mcr220	kg	Argamassa de enchimento de juntas para revestimentos, interiores ou exteriores, de pedra natural, polida ou para polir, composta de cimento, inertes à base de pó de mármore, pigmentos resistentes aos álcalis e aditivos especiais.	0,015	1,80 €/kg	0,03 €/m ²
mq06hor010	h	Betoneira.	0,010	1,68 €/h	0,02 €/m ²
mo019	h	Oficial de construção civil.	0,244	16,09 €/h	3,93 €/m ²
mo111	h	Ajudante de construção civil.	0,289	15,10 €/h	4,36 €/m ²
	%	Meios auxiliares	2,000	31,14 €	0,62 €/m ²

Quadro 11 – Ficha de custo total do artigo 10.1.3 Fonte: Autor/Cype – Arquimedes

10.1.3	un	Fornecimento e colocação de portas de madeira maciça de pinho, com dimensões de (2,10x0,80 x 3,5 cm), para posterior pintura, modelo liso, com pré-aro e aro de guarnição MDF. Inclui ferragens da JNF, totalmente testada e montada, de acordo com pormenores de execução e condições técnicas do caderno de encargos.			221,93 €/un
Unitário	un	Descrição	Rend.	Custo Unitário	Custo Total
mt22aap012a	un	Aro de madeira maciça, para porta de uma folha, com elementos de fixação.	1,000	24,80 €/un	24,80 €/un
mt22pxl020b	un	Porta interior cega com painel de madeira maciça de pinho melis, envernizada em oficina, de 2,10x80x3,5 cm.	1,000	109,65 €/un	109,65 €/un
mt22atc010fg	un	Guarnição maciça, pinho melis, 70x10 mm, envernizado em oficina.	10,400	1,45 €/un	15,08 €/un
mt23hba020j	un	Puxador com alavanca para fecho de alumínio, série básica, para porta interior de correr, para interior.	1,000	25,40 €/un	25,40 €/un
mo016	h	Oficial de 1ª carpinteiro.	1,325	16,38 €/h	21,70 €/un
mo056	h	Ajudante de carpinteiro.	1,325	15,81 €/h	20,95 €/un
	%	Meios auxiliares	2,00	217,58 €	4,35 €/un

Quadro 12 – Ficha de custo total do artigo 10.2.6. Fonte: Autor/Cype – Arquimedes

10.2.6	un	Fornecimento e colocação de armários com folhas de abrir de dimensões (2,70 x 0,60 x 2,40m) m executados em MDF lacado, incluindo todas as ferragens, acessórios e trabalhos necessários adequados ao seu funcionamento.			1.023,87 €/un
Unitário	un	Descrição	Rend.	Custo unitário	Custo Total
mt22eap030fAf	un	Bloco de armário pré-fabricado com dimensões de 270x240x60 cm, de painel de aglomerado apainelado lacado de 16 mm de espessura, nos lados, teto, base e armário superior, e de 10 mm de espessura no fundo; porta com folha de 19 mm de espessura; varões de pendurar em alumínio dourado, estriado e anti-dobrável, com suportes laterais de igual cor; dobradiças de cor cromada (4 unidades por porta) e puxadores de cor dourada para portas de batente, inclusive pré-aro, prateleiras de divisão no armário superior, molduras em MDF folheado, guarnição, soco e outras ferragens.	1,00	926,76 €/un	926,76 €/un
mo016	h	Oficial de 1ª carpinteiro.	3,17	16,38 €/h	51,96 €/un
mo056	h	Ajudante de carpinteiro.	1,58	15,81 €/h	25,07 €/un
	%	Meios auxiliares	1,00	20,08 €	20,08 €/un

Quadro 13 – Ficha de custo total do artigo 10.3. Fonte: Autor/Cype – Arquimedes					
10.3	un	Fornecimento e colocação de porta de entrada em madeira maciça a definir com fecho de segurança de 3 pontos, com desenho de acordo com os pormenores do projeto, incluindo todas as ferragens, acessórios e trabalhos necessários.			810,49 €/un
Unitário		Descrição	Rend.	Custo unitário	Custo Total
mt22paa010caa	un	Bloco de porta de entrada normalizada, vão de passagem 0,86 m e altura de passagem 2,10 m, acabamento com painel liso em ambas as faces em madeira de pinho da região, fechadura de segurança de três pontos frontais de fecho (10 linguetas), cilindro de segurança e vedante automático no solo, fornecido com aro e guarnição para ambas as faces; dobradiças fabricadas com perfil de aço; perno e esfera de aço inoxidável com rolamentos; visor, maçaneta e puxador; corta-ventos oculto na parte inferior da porta; e com todas as suas ferragens de pendurar e de segurança restantes.	1,000	684,82 €/un	684,82 €/un
mt22paa020d	un	Pré-aro de aço galvanizado de 160 mm de espessura, para porta blindada de uma folha, com 8 ganchos de aço anti-alavanca.	1,000	50,00 €/un	50,00 €/un
mo019	h	Oficial de construção civil.	0,551	16,09 €/h	8,87 €/un
mo111	h	Ajudante de construção civil.	0,551	15,10 €/h	8,32 €/un
mo016	h	Oficial de 1ª carpinteiro.	1,323	16,38 €/h	21,67 €/un
mo056	h	Ajudante de carpinteiro.	1,323	15,81 €/h	20,92 €/un
	%	Meios auxiliares	2,000	794,60 €	15,89 €/un

Quadro 14 – Ficha de custo total do artigo 11.5.1.7. Fonte: Autor/Cype – Arquimedes					
11.5.1.7	un	Fornecimento e montagem de caixilharias, de alumínio anodizado à cor natural de V7,V8, V9, V11 e V13 (2,00 x 2,40m) – 2 folhas de correr.			391,48 €/un
Unitário	un	Descrição	Rend.	Custo unitário	Custo Total
mt25pem015a	m	Pré-aro de alumínio de 30x20x1,5 mm, samblagem através de esquadros e provido de elementos para a fixação do mesmo à obra.	8,800	3,38 €/m	29,74 €/un
mt25pfx110a	m	Perfil de alumínio anodizado natural, para formação de aro lateral sem guia de persiana, gama básica, com o certificado de qualidade EWAA-EURAS (QUALANOD).	4,800	4,93 €/m	23,66 €/un
mt25pfx120a	m	Perfil de alumínio anodizado natural, para formação de aro guia superior, gama básica, com o certificado de qualidade EWAA-EURAS (QUALANOD).	2,000	6,21 €/m	12,42 €/un
mt25pfx125a	m	Perfil de alumínio anodizado natural, para formação de aro guia inferior, gama básica, com o certificado de qualidade EWAA-EURAS (QUALANOD).	2,000	8,89 €/m	17,78 €/un
mt25pfx130a	m	Perfil de alumínio anodizado natural, para formação de folha horizontal, gama básica, inclusive junta exterior do vidro e felpas, com o certificado de qualidade EWAA-EURAS (QUALANOD).	3,980	5,06 €/m	20,14 €/un

Quadro 14 – Ficha de custo total do artigo 11.5.1.7. Fonte: Autor/Cype – Arquimedes					
11.5.1.7	un	Fornecimento e montagem de caixilharias, de alumínio anodizado à cor natural de V7,V8, V9, V11 e V13 (2,00 x 2,40m) – 2 folhas de correr.			391,48 €/un
Unitário	un	Descrição	Rend.	Custo unitário	Custo Total
mt25pfx135a	m	Perfil de alumínio anodizado natural, para formação de folha vertical lateral, gama básica, inclusive junta exterior do vidro e felpas, com o certificado de qualidade EWAA-EURAS (QUALANOD).	4,700	5,60 €/m	26,32 €/un
mt25pfx140a	m	Perfil de alumínio anodizado natural, para formação de folha vertical central, gama básica, inclusive junta exterior do vidro e felpa, com o certificado de qualidade EWAA-EURAS (QUALANOD).	4,700	5,54 €/m	26,04 €/un
mt25pfx030a	m	Perfil de alumínio anodizado natural, para formação de bite, gama básica, inclusive junta interior do vidro e parte proporcional de grampos, com o certificado de qualidade EWAA-EURAS (QUALANOD).	6,720	1,96 €/m	13,17 €/un
mt15sja100	un	Cartucho de pasta de silicone neutro.	0,308	3,13 €/un	0,96 €/un
mt25pfx200cb	un	Kit composto por esquadros, tampas de condensação e saída de água, e ferragens de janela de correr de duas folhas.	1,000	12,98 €/un	12,98 €/un
mo017	h	Oficial de 1ª serralheiro.	6,223	16,34 €/h	101,68 €/un
mo057	h	Ajudante de serralheiro.	6,276	15,76 €/h	98,91 €/un
	%	Meios auxiliares	2,000	383,80 €	7,68 €/un

Quadro 15 – Ficha de custo total do artigo 12.4. Fonte: Autor/Cype – Arquimedes					
12.4	un	Execução de caixas de areia para águas pluviais			68,53 €/un
Unitário	Un.	Descrição	Rend.	Custo unitário	Custo total
mt10hmf020fa	m³	Betão simples C20/25 (X0(P); D25; S2; CI 1,0), fabricado em central, segundo NP EN 206-1.	0,054	101,29 €/m³	5,47 €/un
mt11arp100a	un	Caixa de passagem de polipropileno, 30x30x30 cm.	1,000	29,21 €/un	29,21 €/un
mt08aaa010a	m³	Água.	0,006	1,50 €/m³	0,01 €/un
mt01arg005a	m³	Areia de pedreira, para argamassa preparada em obra.	0,010	18,00 €/m³	0,18 €/un
mt08cem011a	kg	Cimento Portland CEM II/B-L 32,5 R, cor cinzento, em sacos, segundo NP EN 197-1.	3,038	0,10 €/kg	0,30 €/un
mt08adt010	kg	Aditivo hidrófugo para impermeabilização de argamassas ou betões.	0,061	1,20 €/kg	0,07 €/un
mt11arp050c	un	Tampa de PVC, para caixas de água pluviais de 30x30 cm.	1,000	17,88 €/un	17,88 €/un
mo019	h	Oficial de construção civil.	0,516	16,09 €/h	8,30 €/un
mo111	h	Ajudante de construção civil.	0,382	15,10 €/h	5,77 €/un
	%	Meios auxiliares	2,000	67,19 €	1,34 €/un

Quadro 16 – Ficha de custo total do artigo 16.3.4. Fonte: Autor/Cype – Arquimedes					
16.3.4	un	Fornecimento e aplicação de banheira de modelo a definir pelo cliente, incluindo todas as ligações e trabalhos necessários à perfeita instalação..			496,09 €/un
Unitário	un	Descrição	Rend.	Custo unitário	Custo Total
mt30bas010f	un	Banheira acrílica, cor branco, de (170x75 cm), segundo EN 198.	1,00	97,90 €/un	97,90 €/un
mt31gmg040e	un	Torneira mono-comando com cartucho cerâmico para banheira/chuveiro, série média, acabamento branco, composta de inversor, chuveiro telefone com tubo flexível de 1,50/1,70 m e suporte articulado, segundo EN 200.	1,00	289,90 €/un	289,00 €/un
mt30dba020	un	Escoamento automático de latão-cobre para banheira, acabamento cromado.	1,00	78,80 €/un	78,80 €/un
mt30www010	un	Material auxiliar para instalação de aparelho sanitário.	1,00	1,05 €/un	1,05 €/un
mo007	h	Oficial de 1ª canalizador.	1,287	16,62 €/h	19,61 €/un
	%	Meios auxiliares	2,000	486,36 €	9,73 €/un

ANEXO VI – MAPA DE QUANTIDADES E DE CUSTOS DO CASO DE ESTUDO

Quadro 1 – Mapa de Quantidades e de Custos do Caso de Estudo				Proposta Cype- Arquimedes		Proposta Candy- CCS		Proposta tendo em conta Obras idênticas	
Art.º	Descrição	Un.	Quant.	Custo Unitário	Custo Total	Custo Unitário	Custo Total	Custo Unitário	Custo Total
Processo: 2013-050 Moradia Unifamiliar - Maia Rua Nova de Quiraz - Castelo da Maia									
0	Trabalhos prévios				2.975,00 €		2.975,00 €		2.975,00 €
0.1	Montagem, manutenção e posterior desmobilização de Estaleiro, incluindo contentor amplo para reuniões, com mesa, cadeiras, estante para pastas de arquivo, WC químico na quantidade suficiente para todos os intervenientes da empreitada e respetiva limpeza periódica executada por empresa dedicada, limpeza periódica de todas as vias de comunicação inerentes à execução da obra, eventuais indemnizações por ocupação de via pública, limpezas parciais durante a execução de toda a obra e limpeza geral do edifício, após conclusão da obra, até esta ficar em condições de ser recebida pelo Cliente, execução de vedação periférica de toda a obra com chapa de 2 metros de altura de cor branca em bom estado, portões de acesso à obra com o mesmo acabamento da vedação, ramal de abastecimento de água provisório para apoio à obra, ramal de energia elétrica provisório para apoio à obra, todos os meios de elevação necessários à execução da empreitada, estrutura metálica para aplicação de painel publicitário, sinalética de emergência, todos os trabalhos, fornecimentos e materiais necessários à boa execução da empreitada	vg	1,00	2.700,00 €	2.700,00 €	2.700,00 €	2.700,00 €	2.700,00 €	2.700,00 €
0.2	Implantação de obra com recurso a topografia, incluindo marcação prévia para aterros e/ou escavações, acompanhamento da obra e marcação final para implantação da obra.	vg	1,00	275,00 €	275,00 €	275,00 €	275,00 €	275,00 €	275,00 €
1	Movimento de terras				872,32 €		2.659,08		2.696,66 €
1.1	Decapagem de terreno na totalidade numa espessura de 25 cm, incluindo carga e transporte a vazadouro credenciado e respetivas taxas provenientes do mesmo.	m²	724,19	0,77 €	557,62 €	2,91 €	2.107,38 €	3,00 €	2.172,56 €
1.2	Escavação de terreno de qualquer natureza para estabelecimento das cotas de trabalho, incluindo carga e transporte a vazadouro e respetivas taxas de vazadouro.	m³	120,00	2,01 €	241,20 €	4,23 €	507,60 €	4,00 €	480,00 €

ANEXO

1.3	Aterro com terras provenientes de escavação, incluindo espalhamento, rega e compactação em camadas no máximo de 30 cm, ensaios de compactação e todos os trabalhos necessários à execução da base.	m³	7,35	10,00 €	73,50 €	6,00 €	44,10 €	6,00 €	44,10 €
2	Betão armado				37.903,81 €		25.427,27 €		24.913,75 €
2.1	Fornecimento e aplicação de Betão de Limpeza, com características mencionadas em projeto em lastro de fundações com 5 cm de espessura, vertido reposicionado, nivelado, incluindo limpeza e meios auxiliares.	m²	76,13	10,81 €	822,91 €	7,85 €	597,58 €	7,00 €	532,88 €
2.2	Fornecimento e aplicação de Betão classe de resistência C20/25 em fundações, com características mencionadas em projeto, incluindo armaduras de aço e cofragem, betonagem, incluindo todos os trabalhos necessários.								
2.2.1	Sapatas	m³	18,06	181,37 €	3.275,54 €	165,00 €	2.979,90 €	165,00 €	2.979,90 €
2.2.2	Lintéis de fundação	m³	10,44	202,39 €	2.112,34 €	165,00 €	1.722,11 €	165,00 €	1.722,11 €
2.3	Fornecimento e aplicação de emulsão betuminosa aniônica, de baixa viscosidade, para aplicação a frio como impregnação em todas as fundações que estejam em contato direto com o solo com aplicação de duas demãos.	vg	1,00	600,00 €	600,00 €	600,00 €	600,00 €	600,00 €	600,00 €
2.4	Fornecimento e aplicação de betão classe de resistência C20/25 em elementos estruturais, com características mencionadas em projeto, incluindo armaduras de aço e cofragem, betonagem, incluindo todos os trabalhos necessários.								
2.4.1	Lajes maciças								
2.4.1.1	Laje maciça LM1 com h =45 cm	m³	12,99	127,04 €	1.650,25 €	186,61 €	2.424,06 €	230,00 €	2.987,70 €
2.4.1.2	Laje maciça LM2 com h =34 cm	m³	6,77	97,17 €	657,84 €	186,61 €	1.263,35 €	230,00 €	1.557,10 €
2.4.2	Pilares								
	Pilares que terminam no 1º andar	m³	6,80	537,38 €	3.654,18 €	362,65 €	2.466,02 €	362,65 €	2.466,02 €
	Pilares que terminam na cobertura	m³	2,50	490,85 €	1.227,13 €	362,65 €	906,63 €	362,65 €	906,63 €
2.4.3	Vigas	m³	20,46	295,18 €	6.039,38 €	267,06 €	5.464,05 €	180,00 €	3.682,80 €
2.4.4	Escadas	m³	3,27	241,19 €	787,61 €	241,23 €	787,74 €	245,00 €	800,05 €

2.5	Fornecimento e colocação de lajes aligeiradas, com vigotas pré fabricadas pré esforçadas e blocos de aligeiramento cerâmicos, incluindo armadura de distribuição, camada de compressão e tarugos, de acordo com peças desenhadas e as condições técnicas gerais	m²	238,52			26,06 €	6.215,83 €	28,00 €	6.678,56 €
2.5.1	Laje aligeirada L1	m²	53,08	70,56 €	3.745,32 €				
2.5.2	Laje aligeirada Lt3	m²	10,51	55,24 €	580,57 €				
2.5.3	Laje aligeirada Lt2	m²	34,23	60,78 €	2.080,50 €				
2.5.4	Laje aligeirada L2	m²	36,64	58,69 €	2.150,40 €				
2.5.5	Laje aligeirada Lt1	m²	104,04	81,89 €	8.519,84 €				
3	Pavimento térreo				5.093,55 €		4.585,35 €		4.722,30 €
	Em alternativa à execução do desvão sanitário								
3.1	Execução de sub-base com <i>tout-venant</i> de 1ª qualidade, devidamente regado e compactado, com 0,15m de espessura, até conseguir um grau de compactação 95%, incluindo nivelção, preparação e compactação. Incluindo a execução de ensaios ao pavimento artificial de <i>tout-venant</i> compactado, de densidade, humidade, compactação, plasticidade, quantidade de matéria orgânica, coeficiente de desgaste de L.A.	m²	165,00	9,08 €	1.498,20 €	6,00 €	990,00 €	7,00 €	1.155,00 €
3.2	Ensoleiramento de betão de 10 cm de espessura, realizado com Betão com as características mencionadas em projeto, colocação sobre lâmina isolante de polietileno e armado com malha de aço diâmetro 8 //0.15 mm.	m²	165,00	14,59 €	2.407,35 €	14,59 €	2.407,35 €	15,00 €	2.475,00 €
3.3	Fornecimento e assentamento de geotêxtil 200gr/m2.	m²	165,00	1,26 €	207,90 €	1,26 €	207,90 €	1,26 €	207,90 €
3.4	Fornecimento e aplicação de isolamento térmico do tipo "Floormate" ou equivalente, com 40mm de espessura, sob a laje térrea.	m²	165,00	5,08 €	838,20 €	5,08 €	838,20 €	4,50 €	742,50 €
3.5	Fornecimento e aplicação de manga plástica	m²	165,00	0,86 €	141,90 €	0,86 €	141,90 €	0,86 €	141,90 €
4	Cobertura				8.757,30 €		8.318,40 €		8.707,59
4.1	Fornecimento e execução de betonilha de regularização, com 6cm de espessura, sobre o pavimento da cobertura. A betonilha será executada com cimento e meia areia, cumprindo as pendentes necessárias à correta drenagem das águas pluviais, para receber as membranas de impermeabilização.	m²	131,70	12,65 €	1.666,01 €	7,02 €	924,53 €	8,00 €	1.053,60 €
4.2	Impermeabilização de cobertura constituída por primário asfáltico, e telas asfálticas de 3 Kg fibra de vidro e 4 kg fibra poliéster.	m²	131,70	11,59 €	1.526,40 €	14,03 €	1.847,75 €	12,00 €	1.580,40 €

ANEXO

4.3	Impermeabilização de cobertura constituída por primário asfáltico, e telas asfálticas de 3 Kg fibra de vidro e 4 kg fibra poliéster com acabamento mineral (nas dobras e "caleira" das coberturas).	m²	53,93	12,59 €	678,98 €	14,03 €	756,64 €	13,00 €	701,09 €
4.4	Fornecimento e aplicação de camada de godo lavado para proteção da impermeabilização com uma espessura máxima de 10cm, na cobertura CBE2.	m³	9,91	13,92 €	137,95 €	4,19 €	41,52 €	5,00 €	49,55 €
4.5	Fornecimento e execução de capeamento em chapa lacada com 400 mm de desenvolvimento, conforme pormenor de execução, em todo o perímetro das coberturas.	ml	74,30	30,78 €	2.286,95 €	30,78 €	2.286,95 €	30,00 €	2.229,00 €
4.6	Fornecimento e aplicação de tapete de vegetação landlab sedum. (FD 25-E), incluindo base de substrato, manta geotêxtil, tela drenante, manta de proteção e retenção e tela anti raízes., incluindo todos os materiais e equipamentos necessários à perfeita execução dos trabalhos.	m²	32,60	58,62 €	1.911,01 €	58,62 €	1.911,01 €	55,00 €	1.793,00 €
4.7	Fornecimento e montagem de rufos em zinco nº12 , em coberturas e chaminés, incluindo todos os trabalhos necessários para o correto funcionamento e acabamento.	vg	1,00	550,00 €	550,00 €	550,00 €	550,00 €	550,00 €	550,00 €
5	Alvenarias				12.748,22 €		7.770,84 €		8.640,47 €
5.1	Paredes exteriores								
5.1.1	Fornecimento e assentamento de bloco de betão leve de agregados de argila expandida do tipo "Bloco Térmico BT20" de dimensões 50x20x20 para execução de paredes exteriores assentes em argamassa de cimento e areia à proporção 1:5, incluindo vergas de vãos, rede em fibra de vidro "Fivitex" aplicada nas zonas de encosto das alvenarias com os elementos estruturais de betão, material resiliente na base e topo da parede de alvenaria no contacto com a laje, aferrolhamentos e travamentos. Inclui fornecimento transporte e descarga do material até ao local da obra, argamassa de assentamento, mão de obra, andaimes necessários e todos os trabalhos e materiais necessários a um perfeito acabamento.	m²	193,05	37,39 €	7.218,14 €	20,25 €	3.909,26 €	25,00 €	4.826,25 €

5.1.2	Fornecimento e assentamento de bloco de betão dimensões 40x20x20 para execução de paredes exteriores assentes em argamassa de cimento e areia à proporção de 1:5, incluindo vergas de vãos, rede em fibra de vidro FIVITEX aplicada nas zonas de encosto das alvenarias com os elementos estruturais de betão, material resiliente na base e topo da parede de alvenaria no contacto com a laje, aferrolhamentos e travamentos. Inclui fornecimento transporte e descarga do material até ao local da obra, argamassa de assentamento, mão de obra, andaimes necessários e todos os trabalhos e materiais necessários a um perfeito acabamento.								
5.1.2.2	Muros isolados	m²	59,85	26,97 €	1.614,15 €	16,89 €	1.010,87 €	16,40 €	981,54 €
5.1.2.3	Muros de vedação	m²	89,49	26,97 €	2.413,59 €	16,89 €	1.511,51 €	16,40 €	1.467,66 €
5.2	Paredes interiores								
5.2.1	Fornecimento e assentamento de tijolo vazado 30 x 20 x 7 para execução de paredes interiores simples assente em argamassa de cimento e areia à proporção de 1:5, incluindo vergas de vãos, rede em fibra de vidro FIVITEX aplicada nas zonas de encosto das alvenarias com os elementos estruturais de betão, material resiliente na base e topo da parede de alvenaria no contacto com a laje, aferrolhamentos e travamentos. Inclui fornecimento transporte e descarga do material até ao local da obra, argamassa de assentamento, mão de obra, andaimes necessários e todos os trabalhos e materiais necessários a um perfeito acabamento.	m²	15,50	9,95 €	154,23 €	9,45 €	146,48 €	9,00 €	139,50 €
5.2.2	Fornecimento e assentamento de tijolo vazado 30 x 20 x 11 para execução de paredes interiores simples assente em argamassa de cimento e areia à proporção de 1:5, incluindo vergas de vãos, rede em fibra de vidro FIVITEX aplicada nas zonas de encosto das alvenarias com os elementos estruturais de betão, material resiliente na base e topo da parede de alvenaria no contacto com a laje, aferrolhamentos e travamentos. Inclui fornecimento transporte e descarga do material até ao local da obra, argamassa de assentamento, mão de obra, andaimes necessários e todos os trabalhos e materiais necessários a um perfeito acabamento.	m²	106,12	12,10 €	1.284,05 €	10,64 €	1.129,12 €	11,00 €	1.167,32 €
5.2.3	Fornecimento e assentamento de tijolo vazado 30 x 20 x 15 para execução de paredes interiores simples assente em argamassa de cimento e areia à proporção de 1:5, incluindo vergas de vãos, rede em fibra de vidro FIVITEX aplicada nas zonas de encosto das alvenarias com os elementos estruturais de betão, material resiliente na base e topo da parede de alvenaria no contacto com a laje, aferrolhamentos e travamentos. Inclui fornecimento transporte e descarga do material até ao local da obra, argamassa de assentamento, mão de obra, andaimes necessários e todos os trabalhos e materiais necessários a um perfeito acabamento.	m²	5,10	12,56 €	64,06 €	12,47 €	63,60 €	12,00 €	61,20 €

ANEXO

6	Revestimentos				27.350,29 €		23.738,81 €		23.842,49 €
6.1	Revestimentos interiores								
6.1.1	Execução de reboco estanhado, como acabamento á vista final, em paramentos verticais, de 20mm de espessura, à proporção de 2:1:6 de cal hidráulica, cimento e areia de rio, incluindo todos os trabalhos necessários á sua boa execução.	m²	204,66	9,38 €	1.919,71 €	9,68 €	1.981,11 €	9,00 €	1.841,94 €
6.1.1.1	Execução de rodapé invertido no reboco com as dimensões de 40mm x 10mm e fornecimento e aplicação de cantoneira em chapa lacada a branco com as mesmas dimensões.	ml	86,85	14,27 €	1.239,35 €	6,82 €	592,32 €	7,00 €	607,95 €
6.1.2	Fornecimento e aplicação de placas de gesso cartonado de 13 mm com lâ de rocha mineral com 50 mm de espessura. Estão incluídos todos os trabalhos, todos os acessórios e elementos de fixação. As placas serão aplicadas sem juntas aparentes, com os devidos remates, prontas a receber pintura.	m²	105,33	22,25 €	2.343,48 €	22,55 €	2.375,08 €	22,50 €	2.369,81 €
6.1.2.1	Execução de rodapé invertido na placa de gesso cartonado com as dimensões de 40mm x 10mm e fornecimento e aplicação de cantoneira em chapa lacada a branco com as mesmas dimensões.	ml	74,74	14,27 €	1.066,53 €	6,82 €	509,72 €	7,00 €	523,17 €
6.1.3	Fornecimento e aplicação de tetos falsos contínuos executados com placas de gesso cartonado tipo "GYPTEC BA13a Normal" ou equivalente. Estão incluídos todos os trabalhos, todos os acessórios e elementos de fixação. As placas serão aplicadas sem juntas aparentes com os devidos barramentos em toda a extensão, remates, sancas e ranhuras para a iluminação, prontas a receber pintura.	m²	217,13	25,68 €	5.575,90 €	19,49 €	4.231,86 €	20,00 €	4.342,60 €
6.1.4	Fornecimento e aplicação de tetos falsos contínuos executados com placas de gesso cartonado hidrófugo tipo "GYPTEC BA13h Hidrófuga" ou equivalente. Estão incluídos todos os trabalhos, todos os acessórios e elementos de fixação. As placas serão aplicadas sem juntas aparentes com os devidos barramentos em toda a extensão, remates, sancas e ranhuras para a iluminação, prontas a receber pintura.	m²	43,07	28,52 €	1.228,36 €	22,28 €	959,60 €	22,00 €	947,54 €
6.2	Revestimentos exteriores								
6.2.1	Chapisco, emboço e execução de reboco hidrofugado em paredes exteriores para posterior aplicação de revestimento final, incluindo todos os trabalhos necessários, de acordo com os desenhos do projeto.	m²	285,23	10,84 €	3.091,89 €	9,92 €	2.829,48 €	9,50 €	2.709,69 €

6.2.2	Fornecimento e aplicação de revestimento exterior final, nas paredes do piso 0, em placas de betão pré fabricadas.	m²	285,23	18,64 €	5.316,69 €	18,64 €	5.316,69 €	18,64 €	5.316,69 €
6.2.3	Fornecimento e aplicação do sistema de isolamento térmico pelo exterior - ETICS, incluindo a argamassa de colagem e barramento, acessórios constituintes do sistema (placas isolantes EPS 100 com 6 cm de espessura, rede de fibra de vidro, buchas e perfis) e revestimento de acabamento final de cor branca, de acordo com o pormenor do desenho.	m²	172,77	32,23 €	5.568,38 €	28,61 €	4.942,95 €	30,00 €	5.183,10 €
7	Pavimentos				19.319,45 €		11.675,45 €		11.838,98 €
7.1	Fornecimento e aplicação de betonilha de regularização com acabamento liso afagado em argamassa de cimento e meia areia com a relação de doseamento de 1:4, com uma espessura de 8 cm, devidamente consolidada, regularizada, conforme projeto	m²	239,02	11,48 €	2.743,95 €	11,51 €	2.751,12 €	11,50 €	2.748,73 €
7.2	Fornecimento e aplicação de pavimento flutuante da classe AC5 com 8 mm de espessura, incluindo espuma de polietileno e todos os materiais e equipamentos necessários à perfeita execução dos trabalhos.	m²	190,30	62,28 €	11.851,88 €	24,75 €	4.709,93 €	25,00 €	4.757,50 €
7.3	Fornecimento e aplicação de rodapé em madeira de pinho tratado pintada à cor branco com as dimensões de 40mm x 10mm.	ml	17,08	5,05 €	86,27 €	9,44 €	161,27 €	9,00 €	153,75 €
7.4	Fornecimento e aplicação de argamassa autonivelante com acabamento branco.	m²	21,00	16,44 €	345,24 €	16,44 €	345,24 €	17,00 €	357,00 €
7.5	Fornecimento e aplicação de pavimento exterior em deck impermeável, incluindo todos os trabalhos e acessórios necessários.	m²	54,60	78,61 €	4.292,11 €	67,91 €	3.707,89 €	70,00 €	3.822,00 €
8	Cantarias				1.083,97 €		1.201,72 €		1.023,90 €
8.1	Todos os elementos em pedra natural deverão ser hidrofugados com impermeabilizante de acordo com as especificações do fabricante. As peças serão assentes sobre reboco de desempenho com cimento cola. As juntas entre peças não devem ser superiores a 1mm e devem estar bem alinhadas. Fornecimento e colocação de esquadrias nos vãos exteriores em conformidade com peças desenhadas, incluindo todos os trabalhos necessários a uma boa impermeabilização e assentamento das caixilharias. Espessura = 3cm. Largura = 20cm.	m²	34,13	31,76 €	1.083,97 €	35,21 €	1.201,72 €	30,00 €	1.023,90 €

ANEXO

9	Pinturas				2.206,47 €		2.100,45 €		1.994,44 €
9.1	Fornecimento e aplicação de pintura de paredes interiores com primário do tipo "CIN CINOLITE HP" e tinta do tipo "CIN VINYLMAATT" ou equivalentes, conforme as indicações do fabricante. Incluindo todos os materiais e equipamentos necessários à perfeita execução dos trabalhos.	m²	281,78	4,26 €	1.200,38 €	4,23 €	1.191,93 €	4,00 €	1.127,12 €
9.2	Fornecimento e aplicação de tinta em tetos interiores com base aquosa do tipo "Vinylmatt" da CIN ou equivalente, para aplicar sobre gesso cartonado liso, incluindo todos os acessórios e meios necessários à boa execução do trabalho de acordo com fichas técnicas de aplicação e indicações da marca.	m²	216,83	4,64 €	1.006,09 €	4,19 €	908,52 €	4,00 €	867,32 €
10	Carpintarias				12.411,37 €		15.129,43 €		14.960,65 €
10.1	Fornecimento e colocação de portas, em engradado de madeira maciça de pinho para posterior pintura, modelo liso; pré-aro e aro de guarnição em mdf. Incluindo ferragens da JNF. Totalmente montada e testada. De acordo com pormenores de execução e condições técnicas do caderno de encargos.								
	Piso 0								
10.1.1	1 folha de abrir (0,76x2,10m)	un	1,00	200,64 €	200,64 €	264,68 €	264,68 €	265,00 €	265,00 €
10.1.2	1 folha de abrir (0,80x2,10m)	un	2,00	207,09 €	414,18 €	284,18 €	568,36 €	285,00 €	570,00 €
10.1.3	1 folha de correr deslizante (0,8x2,10)	un	2,00	221,93 €	443,86 €	433,59 €	867,18 €	430,00 €	860,00 €
	Piso 1								
10.1.4	1 folha de abrir (0,80x2,10)	un	4,00	207,09 €	828,36 €	251,15 €	1.004,60 €	250,00 €	1.000,00 €
10.1.5	1 folha de abrir (0,85x2,10)	un	1,00	207,09 €	207,09 €	284,18 €	284,18 €	280,00 €	280,00 €
10.1.6	1 folha de abrir (0,90x2,10)	un	1,00	207,09 €	207,09 €	304,78 €	304,78 €	300,00 €	300,00 €
10.2	Fornecimento e colocação de armários com folhas de abrir executados em MDF lacado a branco, incluindo todas as ferragens, acessórios e trabalhos necessários adequados ao seu funcionamento. O interior será forrado em laminado de linho. Deve incluir apoio para as cruzetas.								
	Piso 0								
10.2.1	A1 (1,16x0,40x2,40)	un	1,00	641,63 €	641,63 €	500,00 €	500,00 €	500,00 €	500,00 €
10.2.2	A2 (3,38x0,50x2,55)	un	1,00	1.325,48 €	1.325,48 €	1.500,00 €	1.500,00 €	1.500,00 €	1.500,00 €
10.2.3	A3 (2,25x0,50x2,55)	un	1,00	551,02 €	551,02 €	900,00 €	900,00 €	900,00 €	900,00 €
10.2.4	A4 (4,70x0,40x2,55)	un	1,00	1.325,48 €	1.325,48 €	2.100,00 €	2.100,00 €	2.100,00 €	2.100,00 €

ANEXO

	Piso 1								
10.2.5	A5 (2,80x0,60x2,40)	un	2,00	961,33 €	1.922,66 €	1.100,00 €	2.200,00 €	1.100,00 €	2.200,00 €
10.2.6	A6 (2,70x0,6x2,4)	un	2,00	1.023,87 €	2.047,74 €	1.100,00 €	2.200,00 €	1.100,00 €	2.200,00 €
10.3	Porta principal								
	Fornecimento e colocação de porta de entrada em madeira maciça a definir com fecho de segurança de 3 pontos, com desenho de acordo com os pormenores do projeto, incluindo todas as ferragens, acessórios e trabalhos necessários.	un	1,00	810,49 €	810,49 €	950,00 €	950,00 €	800,00 €	800,00 €
10.4	Fornecimento e montagem de forra de escadaria de acesso ao 1º piso em madeira maciça com 30mm nos patins e 15mm nos espelhos	vg	1,00	1.050,00 €	1.050,00 €	1.050,00 €	1.050,00 €	1.050,00 €	1.050,00 €
10.5	Fornecimento de passa mãos embutido em MDF folheada a madeira clara, conforme pormenor de arquitetura.	vg	1,00	435,65 €	435,65 €	435,65 €	435,65 €	435,65 €	435,65 €
11	Serralharias				19.508,37 €		15.142,98 €		15.130,00 €
11.1	Fornecimento e aplicação de portão exterior de alumínio basculante com dimensões de 2,00x5,40m, com acabamento a definir.	un	1,00	2.581,32 €	2.581,32 €	2.500,00 €	2.500,00 €	2.500,00 €	2.500,00 €
11.2	Fornecimento e montagem de portão de acesso à moradia, de acordo com as peças desenhadas.	un	1,00	2.104,06 €	2.104,06 €	1.100,00 €	1.100,00 €	1.100,00 €	1.100,00 €
11.3	Fornecimento e montagem de porta do quadro técnico, de acordo com as peças desenhadas.	un	1,00	350,00 €	350,00 €	412,98 €	412,98 €	400,00 €	400,00 €
11.4	Fornecimento e montagem de porta de acesso ao compartimento do depósito de lixo, conforme pormenor de arquitetura.	un	1,00	691,75 €	691,75 €	300,00 €	300,00 €	300,00 €	300,00 €
11.5	Caixilharias								
11.5.1	Fornecimento e montagem de caixilharias, de alumínio anodizado à cor natural com acabamento escovado, com corte térmico, vidro duplo laminado 8+14+4mm incolor, de acordo com o mapa de vãos:								
11.5.1.1	V1 (5,70 x 2,55) - 2 folhas de correr para a câmara da parede	un	1,00	3.425,08 €	3.425,08 €	2.000,00 €	2.000,00 €	2.000,00 €	2.000,00 €
11.5.1.2	V2 (2,01 x 2,55) - 1 folha fixa	un	1,00	300,51 €	300,51 €	500,00 €	500,00 €	500,00 €	500,00 €

ANEXO

11.5.1.3	V3 (4,00 x 2,55) - 2 folhas de correr para face exterior da parede	un	1,00	2.351,97 €	2.351,97 €	1.500,00 €	1.500,00 €	1.500,00 €	1.500,00 €
11.5.1.4	V4 (2,62 x 2,50) - 1 folha de batente de abrir para fora + 1 folha fixa	un	1,00	1.510,33 €	1.510,33 €	900,00 €	900,00 €	900,00 €	900,00 €
11.5.1.5	V5 (3,67 x 2,55) - 2 folhas de correr	un	1,00	1.403,90 €	1.403,90 €	1.250,00 €	1.250,00 €	1.250,00 €	1.250,00 €
11.5.1.6	V6 (1,00 x 2,40) - 1 folha basculante de abrir para fora	un	1,00	414,95 €	414,95 €	350,00 €	350,00 €	350,00 €	350,00 €
11.5.1.7	V7, V8, V9, V11 e V13 (2,00 x 2,40) - 2 folhas de correr	un	5,00	391,48 €	1.957,40 €	400,00 €	2.000,00 €	400,00 €	2.000,00 €
11.5.1.8	V10 (0,93 x 2,40) - 1 folha de batente de abrir para dentro	un	1,00	405,54 €	405,54 €	280,00 €	280,00 €	280,00 €	280,00 €
11.5.1.9	V12 (2,00 x 1,65) - 2 folhas de correr	un	1,00	361,56 €	361,56 €	400,00 €	400,00 €	400,00 €	400,00 €
11.6	Guarda-corpos								
11.6.1	Guarda-corpos interiores	un	4,00						
	Fornecimento e aplicação de guarda interior de janelas em Aço Inox, formada por:								
11.6.1.1	Guarda interior de 2,0x1,0m	un	1,00	300,00 €	300,00 €	300,00 €	300,00 €	300,00 €	300,00 €
11.6.1.2	Guarda interior de 4,90x1,0m	un	1,00	850,00 €	850,00 €	850,00 €	850,00 €	850,00 €	850,00 €
11.6.2	Guarda-corpos exteriores								
	Fornecimento e aplicação de guardas exteriores em Aço Inox, formada por:								
11.6.2.1	Guarda exterior de 2,0x1,0m	un	1,00	300,00 €	300,00 €	300,00 €	300,00 €	300,00 €	300,00 €
11.6.2.2	Guarda exterior de 0,93x1,0m	un	1,00	200,00 €	200,00 €	200,00 €	200,00 €	200,00 €	200,00 €
12	Infraestruturas de águas				4.105,87 €		4.225,00 €		4.130,00 €
12.1	Execução integral das redes de abastecimento de água, águas pluviais e águas residuais, conforme projetos das especialidades, incluindo todos os materiais, acessórios e equipamentos necessários à perfeita realização dos trabalhos.	un	1,00	2.850,00 €	2.850,00 €	2.850,00 €	2.850,00 €	2.850,00 €	2.850,00 €
12.2	Execução de caixas de visita para saneamento	un	3,00	108,07 €	324,21 €	115,00 €	345,00 €	110,00 €	330,00 €
12.3	Execução de caixa CRL para saneamento.	un	1,00	156,25 €	156,25 €	160,00 €	160,00 €	160,00 €	160,00 €
12.4	Execução de caixas de areia para pluviais	un	8,00	68,53 €	548,24 €	80,00 €	640,00 €	70,00 €	560,00 €
12.5	Execução de poço sumidouro para pluviais	un	1,00	227,17 €	227,17 €	230,00 €	230,00 €	230,00 €	230,00 €
13	Climatização e painéis solares				6.650,00 €		6.650,00 €		6.650,00 €

13.1	Fornecimento e montagem de sistema de climatização PROTEU - aquecimento, através de um recuperador de calor para aquecimento central, com uma potência de 20Kw com eficiência de 75%, alimentada a lenha, interligada a radiadores distribuídos pelas várias divisões que compõem a fração (sala, quartos, circulação e instalações sanitárias).	vg	1,00	3.000,00 €	3.000,00 €	3.000,00 €	3.000,00 €	3.000,00 €	3.000,00 €
13.2	Sistema Solar Produção AQS - 11328 ER-TH-SOLAR-Termossifão 300 lt - 2.8 m2 1,00 UN 1.127,68 1.127,68 Solar Isolamento Isopipe UV 19x015 4,00 UN 2,99 11,96 Misturadora Termostática Regulável 3/4" Equipamento de Apoio ao Solar por uma bomba de calor, com um COP mínimo de 3,80 . - A instalação é por equipa credenciada pela DGGE.	vg	1,00	3.650,00 €	3.650,00 €	3.650,00 €	3.650,00 €	3.650,00 €	3.650,00 €
14	Instalação elétrica				3.800,00 €		3.800,00 €		3.800,00 €
14.1	Fornecimento e montagem das instalações Elétricas/Ited/Intrusão, conforme projeto de especialidades, de acordo com a legislação em vigor e da normas da construção, incluindo equipamentos e acessórios previstos.	vg	1,00	3.800,00 €	3.800,00 €	3.800,00 €	3.800,00 €	3.800,00 €	3.800,00 €
15	Zonas verdes				1.264,47 €		987,52 €		983,88 €
15.1	Fornecimento e espalhamento de terra vegetal com 10cm de espessura e plantação de relva.	m²	364,40	3,47 €	1.264,47 €	2,71 €	987,52 €	2,70 €	983,88 €
16	Diversos				6.593,45 €		6.207,63 €		6.206,90 €
16.1	Trabalhos de apoio às diversas especialidades, na abertura e tapamento de roços e valas.	vg	1,00	1.000,00 €	1.000,00 €	1.000,00 €	1.000,00 €	1.000,00 €	1.000,00 €
16.2	Impermeabilização de paredes (1,20m) e pavimentos interiores dos sanitários e cozinha, nas zonas húmidas, com argamassas hidrófugas de cimento e areia, do tipo "ceresite", com incorporação de weber.tec 824, aplicada com a espessura máxima de 1,5mm, incluindo dobragem em ombreiras e padieiras de portas, de acordo com os desenhos de pormenor.	vg	1,00	500,00 €	500,00 €	500,00 €	500,00 €	500,00 €	500,00 €
16.3	Loiças e equipamentos sanitários								
16.3.1	Fornecimento e aplicação de sanita Aveiro ou equivalente, de modelo a definir pelo Cliente, incluindo todas as ligações e trabalhos necessários à perfeita instalação.	un	3,00	162,20 €	486,60 €	136,73 €	410,19 €	140,00 €	420,00 €

ANEXO

16.3.2	Fornecimento e aplicação de bidé Aveiro ou equivalente, de modelo a definir pelo Cliente, incluindo todas as ligações e trabalhos necessários à perfeita instalação.	un	1,00	135,04 €	135,04 €	78,33 €	78,33 €	80,00 €	80,00 €
16.3.3	Fornecimento e aplicação de lavatório Aveiro ou equivalente, de modelo a definir pelo Cliente, incluindo todas as ligações e trabalhos necessários à perfeita instalação.	un	4,00	153,62 €	614,48 €	73,76 €	295,04 €	75,00 €	300,00 €
16.3.4	Fornecimento e aplicação de banheira Roca ou equivalente, de modelo a definir pelo Cliente, incluindo todas as ligações e trabalhos necessários à perfeita instalação.	un	2,00	496,09 €	992,18 €	500,00 €	1.000,00 €	500,00 €	1.000,00 €
16.3.5	Fornecimento e colocação de espelhos de cristal 6mm nos quartos de banho e instalação sanitária, com aresta, incluindo todos os trabalhos necessários, conforme os desenhos do projeto.	m²	4,26	55,20 €	235,15 €	69,03 €	294,07 €	65,00 €	276,90 €
16.4	Fornecimento e instalação de chaminé em tijolo, devidamente revestido, incluindo grelha de ventilação em zinco, incluindo todos os trabalhos e acessórios para o seu correto funcionamento.	un	2,00	150,00 €	300,00 €	150,00 €	300,00 €	150,00 €	300,00 €
16.5	Fornecimento e montagem de cortinas opacas interiores elétricas, tipo Blackout, de cor clara, nos seguintes vão VE3, conforme indicado na	vg	1,00	900,00 €	900,00 €	900,00 €	900,00 €	900,00 €	900,00 €
16.6	Fornecimento e montagem de cortinas opacas interiores elétricas, tipo Solscren, de cor clara, nos seguintes vão VE2:	vg	1,00	450,00 €	450,00 €	450,00 €	450,00 €	450,00 €	450,00 €
16.7	Fornecimento e montagem de estores venezianos exteriores elétricos de cor clara, nos seguintes vãos VE4 e VE5:	vg	1,00	980,00 €	980,00 €	980,00 €	980,00 €	980,00 €	980,00 €
TOTAL					172.643,91 €		142.594,90 €		142.469,04 €